

47

GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O RADU INSTITUTA

"RUDJER BOŠKOVIĆ" U ZAGREBU

(za razdoblje od 1.I - 31.XII 1961.)

S A D R Ž A J

Organizaciona struktura Instituta

I Naučno-istraživački sektor	1
A) Fizika	1
1. Odjel teorijske fizike	1
2. Odjel nuklearne fizike I	4
3. Odjel nuklearne fizike II	10
4. Odjel atomske i molekularne fizike	16
5. Odjel fizike čvrstog stanja	20
6. Odjel akceleratora	28
B) Elektronika	31
Odjel elektronike	31
C) Kemija	35
1. Odjel radiokemije	35
2. Odjel fizičke kemije	44
Laboratorij za elektronsku mikroskopiju	49
3. Odjel strukturne i anorganske kemije	52
D) Biologija i biokemija	63
1. Odjel radioizotopa	63
2. Odjel biokemije I	70
3. Odjel biokemije II	74
4. Odjel biokemijske tehnologije	80
5. Odjel biologije	83
6. Odjel za radiobiologiju	88
E) Služba dokumentacije	93
Knjižnica	93
Fotolaboratorij	93
Sumarni pregled aktivnosti Naučno-istraživačkog sektora	94
Pregled objavljenih radova	95
Pregled radnja predanih u štampu	103
Postdiplomske radnje	108
Knjige u štampi odnosno štampane knjige	108
Pregled seminara iz teorijske fizike	108
Pregled seminara iz nuklearne fizike	110
Pregled seminara Odjela nuklearne fizike I	111
Predavanja domaćih i stranih stručnjaka u Institutu	
"Rudjer Bošković"	112
Predavanja suradnika Instituta održana u inostranstvu	113
Pregled učešća suradnika Instituta na kongresima u zemlji ..	113

Pregled vaninstitutskih kolokvija	114
Pregled kolokvija pojedinih odjela Instituta "Rudjer Bošković"	115
Kolokviji Odjela fizike čvrstog stanja	115
Kolokviji Odjela elektronike	115
Kolokviji Odjela atomske i molekularne fizike	116
Pregled institutskih kolokvija	116
Pregled prijavljenih disertacija	119
Pregled položenih doktorata	119
Pregled studijskih putovanja i učešća suradnika Insti- tuta na konferencijama u inostranstvu	120
Pregled specijalizacija suradnika Instituta u inostran- stvu	125
Pregled posjeta stranih gostiju Institutu "Rudjer Boš- ković"	129
Pregled stipendista Instituta "Rudjer Bošković"	132
<u>II Tehnički sektor</u>	135
<u>III Upravni sektor</u>	138
Brojno stanje i sastav osoblja	138
Pregled kretanja kadrova Instituta "Rudjer Bošković" ...	142
Podaci o obrazovanju vlastitog kadra	143
Podaci o suradnji sa ustanovama u zemlji i u ino- stranstvu	144
Pregled uvoznih zaključaka za opremu i materijal po zemljama u 1960. i 1961.god.	145
Pregled izvršenja prihoda i rashoda po Financijskom planu od 1. I do 31. XII 1961.	146
<u>IV Služba zaštite od zračenja</u>	149

ORGANIZACIONA STRUKTURA INSTITUTA

Radom Instituta upravljao je Savjet na čelu s predsjednikom Nikolom Sekulićem, potpredsjednikom Sabora NR Hrvatske. Kao savjetodavna tijela u Institutu djelovali su Naučni odbor i Kolegij.

Organizaciono Institut se dijelio na: 1) Naučno-istraživački sektor, 2) Tehnički sektor, 3) Upravni sektor i 4) Služba zaštite od zračenja.

Naučno-istraživački sektor obuhvatao je 16 odjela. Uz odjele je djelovala Služba dokumentacije (s Knjižnicom i Fotolaboratorijem). Odjeli Naučno-istraživačkog sektora grupirani su po oblastima rada:

A) F I Z I K A

1. ODJEL TEORIJSKE FIZIKE (šef: Prof.Dr Jakšić Borivoj)
2. ODJEL NUKLEARNE FIZIKE I. (šef: Prof.Dr Inž.Paić Mladen)
3. ODJEL NUKLEARNE FIZIKE II.(šef: Dr Ilakovac Ksenofont)
4. ODJEL ATOMSKE I MOLEKULARNE FIZIKE (šef: Prof.Dr Marković Branimir)
5. ODJEL FIZIKE ČVRSTOG STANJA (šef: Prof.Dr Varićak Milena)
6. ODJEL AKCELERATORA (šef: Inž.Lažanski Marcel)

B) E L E K T R O N I K A

ODJEL ELEKTRONIKE (šef: Dr Inž.Konrad Maksimilijan)

C) K E M I J A

1. ODJEL RADIOIZOTOPA I (šef: Prof.Dr Mirnik Mirko)
2. ODJEL FIZIČKE KEMIJE (šef: Prof.Dr Inž.Težak Božo)
3. ODJEL STRUKTURNE I ANORGANSKE KEMIJE (šef: Prof.Dr Grdenić Drago)

D) B I O L O G I J A I B I O K E M I J A

1. ODJEL RADIOIZOTOPA II (šef: Dr Keglević Dina)
2. ODJEL BIOKEMIJE I (šef: Prof.Dr Inž.Proštenik Mihovil)
3. ODJEL BIOKEMIJE II (šef: Prof.Dr Inž. Hahn Viktor)

4. ODJEL BIOKEMIJSKE TEHNOLOGIJE (šef: Dr Inž. Sunko Dionis)
5. ODJEL BIOLOGIJE (šef: Prof. Dr Allegretti Nikša)
6. ODJEL ZA RADIOBIOLOGIJU (šef: Dr Miletić Branimir)

Tehnički sektor obuhvaćao je organizaciono Konstrukcioni ured i Pripremu rada, 8 radionica i strojarnicu s kompresorom, te službu održavanja.

Upravni sektor dijelio se organizaciono na 5 jedinica: Opće odjeljenje, Kadrovsko odjeljenje, Nabavno odjeljenje, Uvezno odjeljenje i Odjeljenje za računovodstvo.

Služba zaštite od zračenja bila je neposredno podređena direktoru Instituta.

Na dan 31. XII 1961. u Institutu je radilo svega 542 osobe (od toga 294 stalnih službenika, 42 honorarna službenika, 114 radnika, te 92 tehničkog osoblja).

I NAUČNO - ISTRAŽIVAČKI SEKTOR

=====

A) F I Z I K A

(pročelnik oblasti: Prof. dr Zlatko Janković)

1. ODJEL TEORIJSKE FIZIKE (šef odjela: Prof. dr Borivoj Jakšić)

1. Odjel je radio na tri područja:

- I) Nuklearna fizika visokih energija (1.1.8)
- II) Nuklearna fizika niskih energija (1.1.7)
- III) Fizika čvrstog stanja (1.2.4).

To je ustaljena problematika Odjela već od osnivanja Odjela. I dalje se misli nastaviti rad na tim područjima.

2. Osnovni naučni problemi Odjela su problemi teorije polja, primjena rezultata teorije polja na fiziku elementarnih čestica, analitičnost amplituda raspršenja (disperzione relacije), teorija elementarnih čestica, matematičke metode fizike. Zatim na području fizike niskih energija dolazi problematika više tijela u nuklearnoj fizici, nuklearni modeli, problemi beta i gama zračenja, nuklearne reakcije. U fizici čvrstog stanja problematika se kreće u okviru problema elektron-elektron i elektron-fonon interakcije u kristalima.

Odjel je pred nekoliko godina bio u kritičnoj situaciji obzirom na mali broj suradnika, ali je sada sistematskim radom na odgajanju mladih kadrova taj problem znatno ublažen. Međutim, i pored znatnog brojčanog porasta, stanje još nije zadovoljavajuće obzirom na mogućnosti i potrebe razvoja teorijske fizike kod nas pa će se i dalje tom problemu posvetiti najveća pažnja.

3. Plan za 1961. god. izvršen je u obimu u kome je bio i predviđen. Na području fizike visokih energija rad je bio koncentriran na neke probleme analitičnosti za raspršenje na potencijalima, kao i na uvođenje mladih kadrova u fiziku elementarnih čestica. U nuklearnoj fizici niskih energija rad je bio koncentriran na nekim problemima beta-raspada i na nuklearnim reakcijama. U fizici čvrstog stanja radilo se na elektron-elektron i elektron-fonon interakciji.

4. U 1961. god. Odjel je organizirao Ljetnu školu iz područja fizike visokih energija koju je trajala 4 tjedna. Školi je prisustvovalo 10 suradnika Odjela.

5. Za unapređenje rada u Odjelu potrebno je provesti sistematsko školovanje mladih kadrova u inozemstvu i omogućiti veći broj posjeta stranih stručnjaka našem Institutu.

Izvještaj po zadacima

I) Nuklearna fizika visokih energija

Na području nuklearne fizike visokih energija rađeno je na dva problema. Istraživana je amplituda raspršenja na kvazilokalnim potencijalima, kao što je na primjer spin-orbit potencijal. Kao metoda upotrijebljen je Bornov razvoj i pokušava se dokazati konvergencija tog razvoja kod velikih (kompleksnosti) energija. Ponašanje u beskonačnosti je važno za disperzione relacije. U toku rada naišlo se na poteškoće matematičke prirode koje još nisu riješene. Zadatak je prenesen iz plana za 1960.god.

Drugi rad, započet nedavno, jest pokušaj da se Martinova metoda za dokazivanje analitičnosti Jostovih funkcija u kompleksnoj k -ravnini popoči na potencijale s tvrdom jezgrom (hard-core potential). Istraživanje je u toku.

U grupi se sada nalaze B.Jakšić, P.Colić, N.Limić i N.Zovko, dok su J.Šoln, E.Grgin i E.Prugovečki na specijalizaciji u inozemstvu, a M.Pavković i M.Martinis na odsluženju vojnog roka.

II) Nuklearna fizika niskih energija

Na području beta-raspada završeni su ovi radovi:

On the Deviations from the Allowed Shape in the Allowed Beta-Decay Spectra, B.Eman - D.Tadić, izašlo u Glasniku 16, 89 (1961). Tu se istražuju uobičajenim metodama devijacije od dozvoljenog oblika spektra uslijed korekcije višeg reda. Upotrebljena je metoda konstrukcije općenitog Hamiltonijana uvođenjem formfaktora.

Induced Pseudoscalar Interaction in $0^- \rightarrow 0^+$ Beta Transitions, D.Tadić, Nuclear Physics 26, 338 (1961). Istražuje se utjecaj induciranog pseudoskalara na $0^- \rightarrow 0^+$ prelaze (korekcionni faktor i longitudinalna polarizacija) i određena je granica za vrijednost pseudoskalarnog formfaktora. Posebno je ispitan $Pr^{144} \rightarrow Nd^{144}$.

G-nonconserving Terms in the Beta-Decay Interaction, B.Eman - D.Tadić, Glasnik, u štampi. Istražuje se utjecaj dodatnog člana u matričnom elementu za beta-raspad koji nije invarijantan spram G transformacije. Nađeno je da taj član mora biti jako malen da ne bi bio u kontradikciji s eksperimentom pa je najvjerojatnije da ga nema.

Na području nuklearnih reakcija objavljen je rad E. Coffou-a On the Polarization of Protons in (d,p) Stripping Reactions, Nuovo Cimento 19, 1055 (1961), gdje je istražena polarizacija izlaznih protona u stripping reakciji polariziranih deuterona na nepolariziranim jezgrama.

Nadalje je B. Eman surađivao na teorijskoj interpretaciji u dva eksperimentalna rada: The $O^{16}(n,\alpha)Cl^{35}$ Reaction by the Thin Crystal Method, N. Cindro, I. Šlaus, P. Tomaš, B. Eman, Nuclear Physics 22, 96 (1961), kao i na radu: Shell Effects and Reaction Mechanism from the Interaction of 14.6 MeV Neutrons with Nuclei, P. Strohal, N. Cindro, B. Eman, Nuclear Physics (u štampi).

U grupi se sada nalaze: G. Alaga, Z. Janković, D. Tadić, E. Coffou, B. Eman, R. Padjen, I. Aganović, a L. Šips je na specijalizaciji u Kopenhagenu.

III) Fizika čvrstog stanja

U okviru postdiplomskih radova izvršena je nova varijanta kolektivnog tretmana elektronske interakcije u metalima. Ispitan je utjecaj interakcije elektron-fonon i elektron-elektron na proračun frekvencije fonona. Uz pretpostavku čiste Coulombove interakcije razrađena je i dovršena metoda za fonone velike valne dužine (V. Šips). Ti su zadaci prenijeti iz 1960. god.

Suradnici su V. Šips i N. Hasić.

Statistički podaci:

Kadrovi:

Odjel ima 5 vanjskih suradnika (Jakšić, Alaga, Janković, Grgin, Aganović) i 12 stalnih asistenata (Colić, Limić, Zovko, Šoln, Prugovečki, Tadić, Coffou, Eman, Padjen, L. Šips, V. Šips i Hasić). Pored toga dva su asistenta u vojsci (Pavković, Martinis).

Na stipendijama u inozemstvu nalaze se Grgin (Syracuse, SAD), Šoln (CERN), Prugovečki (Princeton, SAD) i L. Šips (Kopenhagen).

Na postdiplomskom studiju se nalaze: Aganović, Colić, Limić, Zovko, Eman, Padjen, V. Šips i Hasić. Pored toga postdiplomski studij su upisala 3 teoretičara iz Vinče. U 1961. god. završio je postdiplomski studij D. Tadić.

U toku godine doktorirao je D. Tadić.

Diplomirao je M. Martinis u julu 1961., a D. Zastavniković treba diplomirati početkom januara 1962.

Seminara je održano 20.

Suradnja sa ustanovama u zemlji:

3 profesora i 2 asistenta s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta su vanjski suradnici Odjela, a 3 asistenta Odjela po-

mažu u izvođenju nastave na univerzitetu.

Suradnja sa inozemstvom:

Sudjelovanje na sastanku o nuklearnoj spektroskopiji u Kopenhagenu u maju (Alaga) i konferenciji o fizici visokih energija u Aix-en-Provence u septembru (Jakšić).

U posjeti Odjelu bio je Prof. R. Karplus, Dr. J. Rasmussen i Dr. B. Harvey, svi iz Berkeley-a. Prof. W. Thirring boravio je u Ljetnoj školi namjesto u Institutu.

6. Doktorska disertacija D. Tadića: Pseudoskalarno vezanje u slabim interakcijama.

Objavljeni radovi:

B. Eman-D. Tadić: On the Deviations from the Allowed Shape in the Allowed Beta-Decay Spectra, Glasnik 16, 89 (1961).

D. Tadić: Induced Pseudoscalar Interaction in $0^- \rightarrow 0^+$ Transitions, Nuclear Physics 26, 338 (1961).

E. Coffou: On the Polarization of Protons in (d,p) Stripping Reactions, Nuovo Cimento, 19, 1055 (1961).

N. Cindro, I. Šlaus, P. Tomaš, B. Eman: The $O^{16}(n, \alpha)C^{13}$ Reaction by the Thin Crystal Method, Nuclear Physics 22, 96 (1961).

Od stručnih radova G. Alaga je završio poglavlje o nuklearnoj fizici za novo izdanje knjige Prof. Supeka a B. Jakšić poglavlje o raspršenju za istu knjigu.

2. ODJEL NUKLEARNE FIZIKE I (šef Odjela: Prof. dr inž. Mladen Paić)

Zadatak Odjela (1.1.1.) u 1961. godini bio je proučavanje nuklearnih reakcija pomoću neutrona od 2,7 i 14,5 MeV energije, dobivenih neutronske generatorom Odjela.

Radilo se na spomenutim problemima:

Izvještaj o zadacima

1.2.1. Raspršenje neutrona energije 2,7 MeV na ^{27}Al .

Eksperimentalni dio rada potpuno je završen. Ploče, koje su služile kao detektori neutrona, ispitane su na svim kutevima eksponiranja. Iz dobivenih energetskih spektara izračunati su udarni presjeci za elastično i inelastično raspršene neutrone.

Provedena je analiza angularne distribucije elastično raspršenih neutrona pomoću optičkog modela. Izračunata je transmisija i totalni udarni presjek neutrona na aluminiju. U toku je sređivanje eksperimentalnih rezultata koji će služiti kao tema doktorske disertacije.

Zadatak je planski, a postavljen je 1958.god. Na zadatku su radili: D. Winterhalter i laborant, metodom ionografskih emulzija. Zadatak je završen eksperimentalno i nalazi se u fazi sređivanja rezultata. Završni je izvještaj o zadatku podnesen.

1.2.2. Elastično i inelastično raspršenje neutrona od ^{27}Al i ^{12}C .

U vezi s ispitivanjem elastičnog i neelastičnog raspršenja neutrona energije 14,4 MeV na aluminiju i ugljiku izmjerena je transmisija neutrona energije 14,4 MeV na aluminiju i određen totalni udarni presjek. Mjereno je raspršenje neutrona energije 14,4 MeV na aluminiju pod kutem od 90° i ustanovljeno je da je za određivanje angularne distribucije neelastično raspršenih neutrona u području nižih energija (nekoliko MeV) šum od neutrona, raspršenih u samoj prostoriji, prevelik. U toku je ispitivanje elastičnog raspršenja neutrona na aluminiju i neelastičnog raspršenja na ugljiku. Također je u toku mjerenje angularne distribucije elastično raspršenih neutrona energije 2,7 MeV na ugljiku i završeno mjerenje pod kutem 120° .

Načinjen je brojač nabijenih čestica na bazi poluvodiča.

Zadatak je postavljen 1960.god. Na zadatku je radila M. Turk s jednim laborantom (s dva laboranta od V mjeseca 1961.) metodom ionografskih emulzija. U toku je rad na neutronsom brojaču na bazi poluvodiča tako da bi se zadatak djelomično rješavao i tom tehnikom. Zadatak nije završen u cijelosti; nego samo pojedine faze. Podnesen je izvještaj o izradi detektora alfa-čestica na bazi poluvodiča.

1.2.3. Proučavanje $^{32}\text{S}(n,p)^{32}\text{P}$ reakcije.

U vezi sa ispitivanjem $^{32}\text{S}(n,p)^{32}\text{P}$ reakcije s 14,4 MeV neutronima izvršeno je mjerenje angularne distribucije protona u kutnom intervalu od 0° do 65° i izvršena u tom području kutna teorijska analiza.

Ispitivanje angularne distribucije protona emitiranih u kutni interval oko 90° je u toku.

Zadatak je prenesen iz 1959.god. Na zadatku je radila B. Antolković i jedan laborant, metodom ionografskih emulzija. Jedan dio zadatka je završen (angularna distribucija na prednjim kutevima), dok je ostali dio pred završetkom.

1.2.4. Proučavanje nuklearnih reakcija $^{51}\text{V}(\text{n},\text{d})^{50}\text{Ti}$, $\text{D}(\text{n},\text{p})2\text{n}$, $\text{H}(\text{n},\text{gama})\text{D}$, $\text{D}(\text{n},\text{gama})\text{T}$.

U suradnji sa Odjelom nuklearne fizike II dovršena su i analizirana mjerenja na reakcijama $^{51}\text{V}(\text{n},\text{d})^{50}\text{T}$, $\text{D}(\text{n},\text{p})2\text{n}$, $\text{H}(\text{n},\text{gama})\text{D}$, $\text{D}(\text{n},\text{gama})\text{T}$ i započeto mjerenje $^{10}\text{B}(\text{n},\text{d})^9\text{Be}$ i $^{10}\text{B}(\text{n},\text{t})^8\text{Be}$. Veoma interesantni dobiveni rezultati objavljeni su i navedeni u ovom izvještaju.

Na zadatku je od strane Odjela nuklearne fizike I radio asistent Dr P.Tomaš i četiri tehničara.

1.2.5. Spektrometrija i diskriminacija alfa-čestica i protona.

Da bi se moglo pristupiti izučavanju (n,alfa) reakcija malih udarnih presjeka, za što je metoda ionografskih emulzija naročito pogodna, sistematski se proučavala ovisnost dužine tragova o energiji alfa-čestica i protona, kao i gustoća zrna tragova, u ovisnosti o uvjetima razvijanja Ilford KO ploča. Dobiveni su zadovoljavajući rezultati koji će poslužiti najprije za istraživanje $^{27}\text{Al}(\text{n},\text{alfa})^{24}\text{Na}$ reakcije a zatim izotopnog efekta na $\text{Sn}(\text{n},\text{alfa})$ reakcijama.

Na zadatku su radili Dr V.Paić, Dr M.Paić i jedan laborant. O zadatku je izrađen elaborat. Zadatak je bio postavljen 1960.godine.

Jedan asistent D.Rendić radi na pripremi tankih meta Sn za (n,alfa) reakcije, kao i na pripremanju poluvodičkih brojača za alfa-čestice.

1.2.6. Proučavanje $(\text{n},\text{n}',\text{gama})$ reakcija.

Za proučavanje angularnih korelacija inelastično raspršenih neutrona potrebno je imati brze koincidencije. Na tom zadatku, koji je u završetku, radio je F.Marčelja i jedan tehničar.

1.2.7. Spektrometar neutrona na principu vremena proleta.

Plan izgradnje neutronske spektrometra izvršen je djelomično. Dvršena su ispitivanja karakteristika visokofrekventnog izvora, te eksperimenti u vezi sa pulsiranjem snopa iona niskih energija (bez akceleriranja), koji su uključivali otklon snopa preko pukotine i grupiranje iona pomoću modulacije brzine. Dobiveni rezultati pokazuju da za struje snopa oko 1 mA i više pulsiranje prije ubrzanja ne može dati impulse struje na cilju dužine oko 1 ns, uglavnom zbog utjecaja prostornog naboja u aksijalnom i radijalnom smjeru, pa će se morati izvršiti dodatno grupiranje paketa iona nakon ubrzanja. Taj dio eksperimenta (sa snopom nakon ubrzanja) nije mogao biti načinjen zbog neprikladnih prostorijskih.

Na zadatku su radili asistent Inž.K.Prelec i jedan tehničar.

1.2.8. Usavršavanje i pogon neutronske generatora.

Neutronske generator je u 1961.god. bio jedini akcelerator Instituta "Ruder Bošković". Svi zadaci na području nuklearne fizike Odjela nuklearne fizike I i Odjela nuklearne fizike II rađeni su na njemu.

Pojedini odjeli Instituta rade na neutronske generatoru mnogobrojna istraživanja od kojih navodimo ova:

1. (n,d) reakcije na nizu elemenata srednjih atomskih težina.
2. Ispitivanje malonukleonskih problema.
3. Mjerenja totalnih udarnih presjeka neutronske reakcija.
4. Ispitivanje (n,α) reakcija.
5. Ispitivanje (n,t) reakcija.
6. Radovi sa termalnim neutronima.
7. Istraživanja statističkog modela nuklearnih reakcija pomoću (n,p) reakcija.
8. Istraživanja (n,p) i (n,α) reakcija pomoću ionografskih emulzija.
9. Istraživanja udarnih presjeka za uzbuđu pojedinih atomarnih stanja pojedinih atoma.
10. Određivanje udarnih presjeka za uzbuđivanje osnovnog i izomernog stanja nuklearnih izomera.
11. Istraživanja djelovanja neutrona na svojstva čvrstog stanja.
12. Istraživanja kemijskih efekata koji prate nuklearne transformacije.
13. Produkcija manjih aktivnosti koje se koriste u istraživanjima nekih procesa separacije radionuklida.
14. Zračenje monokristala u svrhu određivanja radijacijskih oštećenja koja vrši Odjel za fiziku čvrstog stanja. Za vrijeme zračenja vrše se mjerenja.

Napominjemo također da su za niz navedenih problema indirektno zainteresirani i suradnici Odjela teorijske fizike.

Poteškoće u radu Odjela u 1961.godini

Najveće poteškoće za normalno odvijanje rada na postavljenim zadacima bile su:

1. Neprikladne prostorije, u kojima je smješten neutronske generator, što povlači za sobom neadekvatnu zaštitu, pretežno noćni rad fizičara, smetnje drugim laboratorijima, nemogućnost

potpunog korištenja generatora zbog velikog šuma, nemogućnost upotrebe metode vremena proleta, što je sve detaljno opisano u investicionom programu za novu halu neutronske generatora koju bi trebalo što prije početi graditi.

2. Mali broj mikroskopista što dovodi do polaganog odvijanja rada sa ionografskim emulzijama.

3. Premali broj mjernih mikroskopa što dovodi do poteškoća kad na jednom mikroskopu radi uzastopce više osoba.

4. Nedostatak osciloskopa za registraciju trajanja reda veličine nekoliko nanosekundi.

Doktorati

U 1961. godini doktorirao je na stupanj doktora fizičkih nauka asistent P. Tomaš na temelju disertacije: Reakcije s neutronima kod 14 MeV.

Sudjelovanje na konferencijama u zemlji

Na Simpozijumu za nuklearnu elektroniku u Beogradu sudjelovalo je 6 suradnika Odjela.

Na Interinstitutskom sastanku nuklearnih fizičara u Zagrebu (juli 1961.) sudjelovali su s referatima ovi fizičari:

P. Tomaš (zajedno s K. Ilakovac, G. Kuo, M. Petravić, I. Šlaus):

Spektri protona iz $D(n,p)^2n$ reakcije.

P. Tomaš (zajedno s K. Ilakovac, G. Kuo, M. Petravić, I. Šlaus):

Spektri i kutne raspodjele deuterona u $V^{51}(n,d)$ reakciji.

B. Antolković: Reakcije $^{32}S(n,p)^{32}P$ s neutronima od 14,4 MeV.

D. Winterhalter: Raspršenje neutrona energije 2,5 MeV na ^{27}Al .

M. Turk: Problemi kod određivanja totalnog udarnog presjeka neutrona od 14,4 MeV na ^{27}Al .

V. Paić i M. Paić: O mogućnosti upotrebe Ilford KO ionografskih emulzija za proučavanje (n,α) reakcija.

K. Prelec: Rad na pulsiranju snopa neutronske generatora.

Suradnja sa ustanovama u zemlji

3 suradnika Odjela rade honorarno na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu.

3 honorarna suradnika Odjela su službenici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, a 1 honorarni suradnik je službenik Medicinskog fakulteta.

Stručni sastanci

Suradnici Odjela referirali su na 3 stručna sastanka o svojim radovima iz nuklearne fizike.

Međunarodna suradnja

Šef Odjela (M. Paić) prisustvovao je Konferenciji u čast 50-godišnjice Rutherfordova otkrića atomske jezgre, koja se održavala u Manchesteru od 4. do 9. IX 1961. kao i Simpozijumu o poluvodičkim detektorima u Harwellu od 11. do 13. IX 1961. Od 16. do 21. X 1961. prisustvovao je Simpozijumu za korišćenje istraživačkih reaktora u Beču.

Inž. K. Prelec - na studijskom putovanju u Saclay-u, 15 dana u decembru 1961.

F. Marčelja - specijalizacija u CISE Milano, od 1. XI 1960. do 30. VI 1961., gdje je radio na (n,p) reakcijama na ^{27}Al .

Doktorske disertacije

P. Tomaš, Nuklearne reakcije s neutronima kod 14 Mev-a.

Objavljeni naučni radovi

- Antolković, B.: A Device for Dip Angle Measurement of Tracks in Nuclear Emulsions. - Nuovo Cimento 19 (1961) 1-3.
- Antolković, B. - Paić, M. - Turk, M. - Winterhalter, D.: Influence of Collimation on the Energy Spectrum of 2.7 MeV Neutrons. Glasnik mat. fiz. i astr. 16 (1961) 133-141.
- Antolković, B. - Winterhalter, D. - Turk, M.: Measurement of the Yield and Energy Spectra of B-D Neutron by means of Nuclear Emulsions. - Glasnik mat. fiz. i astr. 15 (1961) 303-310.
- Antolković, B. - Paić, M. - Prelec, K. - Tomaš, P. - Turk, M. - Winterhalter, D.: Apsolutno i relativno mjerenje prinosa neutrona dobivenih neutronske generatorom Instituta "Ruđer Bošković". - Bulletin de la Société des mathématiciens et physiciens de la R.P. de Serbie, XII, (1960) 97-101, Beograd, Yugoslavie.
- Cindro, N. - Šlaus, I. - Tomaš, P. - Eman, B.: The $^{16}\text{O}(n,\alpha)^{13}\text{C}$ Reaction by the Thin Crystal Method. - Nuclear Physics 22 (1961) 96-100.
- Ilakovac, K. - Kuo, L.G. - Petravić, M. - Šlaus, I. - Tomaš, P.: Proton Spectra from $\text{D}(n,p)^2\text{n}$ Reaction at 14,4 MeV. - Phys. Rev. Letters, 6 (1961) 356-358.
- Paić, V.: A Simple Film Badge. - Health Physics 4 (1960) No 2, 180.
- Prelec, K.: Sur quelques problèmes concernant la pulsation rapide du faisceau d'un générateur de neutrons. - Rapport CEA No 1679 (1960).

- Šlaus, I. - Tomaš, P. - Stipčić, N.: Angular Distribution of the $^{51}\text{V}(n,d)^{50}\text{Ti}$ Ground State Deuterons. - Nuclear Physics 22 (1961) 692-697.
- Šternberg, Z. - Tomaš, P.: Excitation Processes in Helium Induced by Impact of Deuterons and Protons. - Phys. Rev. 124 (1961) 810-813.
- Winterhalter, D.: Inelastic Scattering of Neutrons of 2,7 MeV on Aluminum. - Glasnik mat.fiz. i astr. 16 (1961) 131-134.

3. ODJEL NUKLEARNE FIZIKE II (šef odjela: Dr. Ksenofont Ilakovac)

1. Osnovni zadatak Odjela predstavljala su fundamentalna istraživanja u području nuklearne fizike. Rad Odjela usmjeren je bio na tri područja istraživanja koja su određena aparturnom opremom Odjela i Instituta:

- a) nuklearne reakcije sa snopovima čestica koje se dobiva ciklotronom (šifra 1.1.1.1.)
- b) nuklearne reakcije s brzim neutronima, proizvedenim akceleratorom 200 KV (šifra 1.1.1.2.)
- c) beta- i gama-spektrometrija (šifra 1.1.2.)

Dok se istraživački rad pod tačkom b) vrlo uspješno razvio, dotle se ostala dva područja nalaze još uvijek uglavnom u fazi priprema za istraživanja. Glavni razlog sporog razvoja na zadacima iz područja a) i c) je zakašnjenje radova na dovršnju ciklotrona. Kada ovaj akcelerator bude dovršen, i kad se postigne dobar unutarnji i vanjski snop, rad na ova dva područja razvit će se u punom opsegu.

Spomenuti zadaci predstavljaju u biti rad Odjela od njegova osnutka-1954. godine, i bit će uz normalno proširenje preneseni i u 1962. godinu.

2. U toku rada u 1961. godini najviše teškoća uzrokovano je vrlo nepovoljnim vremenom rada neutronske generatora. Radi nepovoljnog smještaja ovog nuklearnog stroja (kada se radi na tricijevoj meti - neutroni 14 rN) doza neutronske zračenja u nekoliko okolnih laboratorija premašuje dozvoljenu granicu. Prijepodne rade laboratoriji, a od 15 sati poslije podne do 6 sati ujutro slijedećeg dana djeluje generator. Dotjerivanje uređaja i generatora zahtijeva prilikom svakog početka rada gubitak od 2 do 3 sata pa se rad na generatoru zapravo odvija samo noću. Na taj se način vrlo neekonomično troši radno vrijeme fizičara, a sam noćni rad vrlo je naporan.

Drugu teškoću predstavlja nedostatak brzog elektronskog računskog stroja. Proračun udarnog presjeka u $D(n,p)2n$ reakciji oduzeo je u proljeće 1961. godine 4 mjeseca rada grupi od 4 suradnika Odjela, te ponovno u jesen 3 mjeseca grupi od 2 suradnika. Ovaj bi rad bio izvanredno skraćen da je vršen elektronskim računskim strojem, a pored toga bio bi i znatno kvalitetniji. Drugi računski problemi također su predstavljali velike teškoće, a analiza reakcije $V^{51}(n,d)Ti^{50}$ prepuštena je Prof. Satchleru iz Oak Ridge-a. Ovo se ukazalo najboljim mogućim rješenjem u momentu, iako se mnogo vremena izgubilo radi prepiske i nezgodnih veza, a također je važan dio rada - teorijska analiza - izvršen izvan našeg Instituta.

U pogledu aparatura teškoću je predstavljalo odugovlačenje sa izradom u radionicama Instituta radi velike zauzetosti. Odjel elektronike vrlo je promptno konstruirao uređaje i pored svoje velike prezauzetosti. Izrada je vršena u Odjelu. Tako je rad tehničkih suradnika bio usmjeren na gradnju elektroničkih uređaja, što govori da je osnivanje elektroničke servisne radionice gorući problem Odjela, a tako i cijelog Instituta.

Radi slabih prinova u novim suradnicima imali smo teškoća u radu na beta-spektrometrima. Odlaskom asistenta Hrastnika u vojsku sveo se rad na tim spektrometrima na diplomca Ljubičića koji radi samo povremeno.

3. Plan rada Odjela - uzevši u cjelini - izvršen je u potpunosti.

Izvještaj po zadacima

Rad Odjela vršen je u okviru ugovora broj 402/9, sklopljenog sa Saveznom komisijom za nuklearnu energiju, a odvijao se na tri zadatka:

1. Zadatak pod šifrom 1.1.1.1. Priprema istraživanja nuklearnih reakcija s ciklotronskim snopom.

Zadatak je planski, postavljen u 1955. godini i prenesen u 1961. godinu iz ranijih godina.

Na zadatku su radili suradnici:

Dr. K. Ilakovac	-	djelomično
Dr. G. Kuo-Petravić	-	djelomično
Dr. M. Petravić	-	djelomično
Dr. I. Šlaus	-	djelomično

2 tehnička suradnika.

Izmjena u zadatku nije bilo.

Zadatak nije u potpunosti dovršen, jer se čeka završenje ciklotrona.

2. Zadatak pod šifrom 1.1.1.2. Nuklearne reakcije s neutronima na 14 MeV.

Zadatak je planski postavljen u 1960. godini i prenesen u 1961. godinu.

Na zadatku su radili suradnici:

Dr. M. Cerineo
Dr. N. Cindro
Dr. K. Ilakovac
Dr. G. Kuo-Petravić
Dr. M. Petravić
Dr. I. Šlaus
V. Valković
J. Tudorić-Ghemo
Inž. G. Paić

2 tehnička suradnika
2 radnika

Izmjena u zadatku nije bilo.

Obim zadatka, predviđen u 1961. godini, znatno je premašen i rad se vrlo uspješno odvijao. Najvažniji rezultat rada je prvo tačnije određivanje dužine raspršenja dva neutrona, za koju je postignut rezultat od $a_{nn} = (-22 \pm 2)f$.

Podneseni su ovi završni izvještaji - elaborati:

- Protonski spektri iz $D(n,p)2n$ reakcije kod 14,4 MeV.
- Pokušaj da se odredi n-n dužina raspršenja iz reakcije $D(n,p)2n$.
- Reakcioni mehanizmi i shell efekti iz interakcije neutrona 14 MeV sa atomskim jezgrama.
- Kutna raspodjela deuterona iz reakcije $^{51}(n,d)Ti^{50}$ kod 14,4 MeV.
- Zahvat neutrona energije 14,4 MeV protonima i deuteronima.
- Mjerenje totalnih udarnih presjeka reakcija induciranih protonima od 14 MeV.
- Raščjep deuterona izazvan 14,4 MeV neutronima.
- Izrada teleskop-brojača $\frac{dE}{dx}$ - E za snimanje energetskih spektara i angularnih distribucija alfa-čestica u (neutron, alfa) reakcijama.

3. Zadatak pod šifrom 1.1.1.4. Beta- i gama-spektrometrija.

Zadatak je planski, postavljen u 1955. godini i prenesen 1961. godinu.

Na ovom zadatku su radili suradnici:

B.Hrastnik (sada u JNA)
Dr.K.Ilakovac - djelomično
A.Ljubičić (diplomac)

1 radnik

Izmjena u zadatku nije bilo.

Završen je dio zadatka koji se odnosi na gradnju beta-spektrometra 3 MeV, a drugi dio - spektrometar do 5 MeV nije završen.

Podnesen je završni izvještaj - elaborat:

Dvostrukofokusirajući beta-spektrometar do 3 MeV.

Statistički podaci:

Kadrovi:

Šef Odjela: Dr.K.Ilakovac, naučni suradnik

zamjenik: Dr.M.Cerineo, naučni suradnik

suradnici: Inž.B.Berkeš, viši stručni suradnik (u Cambridge-u
USA od XI 1960.)

Dr.N.Cindro, naučni suradnik

Inž.L.Cucančić, asistent (u CERN-u, Švicarska od
XI 1960.)

B.Hrastnik, honorarni asistent-postdiplomac (u JNA
od IX 1961.)

Dr.V.Knapp, asistent (na specijalizaciji na Univer-
zitetu Birmingham, Engleska od XII 1960.)

Dr.G.Kuo-Petravić, naučni suradnik (na specijalizaci-
ji na Univerzitetu Birmingham, Engleska od
XI 1961.)

Dr.M.Petravić, naučni suradnik (na specijalizaciji
na Univerzitetu Birmingham od XI 1961.)

Dr.I.Šlaus, naučni suradnik

J.Tudorić-Ghemo, ugovorni asistent-postdiplomac

V.Valković, ugovorni asistent-postdiplomac

Inž.G.Paić, ugovorni asistent uz skraćeno radno vrije

4 tehnička suradnika (Z.Kremenić, K.Kovačević, A.Miran
D.Šunduković)

3 visokokvalificirana radnika (V.Gašparac, A.Golik,
D.Milić)

Seminari suradnika Odjela:

28.II 1961.

K.Ilakovac, G.Kuo, M.Petravić, I.Šlaus, P.Tomaš:

- Spektri protona iz $D(n,p)2n$ reakcije na 14,4 MeV

16. III 1961.

K. Ilakovac:

- Dineutroni; postoji li vezano stanje dva neutrona. I dio.

23. III 1961.

- Dineutroni; postoji li vezano stanje dva neutrona. II dio.

18. IV 1961.

K. Ilakovac, G. Kuo, M. Petravić, I. Šlaus, P. Tomaš:

- Pokušaj da se odredi duljina raspršenja za neutrone.

5. V 1961.

K. Ilakovac:

- Prijedlog za mjerenje radioaktivnog zahvata brzih neutrona protonima i deutronima.

16. VI 1961.

N. Cindro, P. Strohal, B. Eman:

- Shell efekti i reakcioni mehanizam interakcije neutrona od 14 MeV s jezgrama. I dio: eksperiment.

22. VI 1961.

- Shell efekti i reakcioni mehanizam interakcije neutrona od 14 MeV s jezgrama. II dio: teorija.

22. XII 1961.:

N. Cindro, P. Strohal:

- Program istraživanja nuklearnih reakcija statističkim modelom.

Vaninstitutski kolokviji, seminari i predavanja:

Društvo matematičara i fizičara Hrvatske:

- N. Cindro: Mjerenje totalnog udarnog presjeka reakcija.

Institut CISE - Milano (Italija):

- M. Cerineo: The $C^{12}(d,p)C^{11}$ Reaction
- M. Petravić: Proton Spectra from the $n + D$ Reaction
- G. Kuo: A Telescope Proton Counter
- I. Šlaus: Determination of Neutron Scattering Length.
 - Maj 1961.
- N. Cindro: Total Cross Section Measurements
 - November 1961.

Suradnja sa inozemstvom:

Posjeta Centru za nuklearna istraživanja u Saclay-u (Francuska) - 1 suradnik 1 mjesec (Dr. Cindro)

Na Rutherford Jubilee International Conference, Manchester, septembar 1961., sudjelovali su:

Dr. N. Cindro

Dr. M. Petravić

Dr. G. Kuo-Petravić

Posjete stranih naučnih radnika:

1. J. Peterson, profesor, Livermore, USA. Posjeta je bila početkom januara i trajala je 4 dana. Peterson je održao predavanje o Ramsauerovom efektu na atomskim jezgrama.

2. O. M. Bilaniuk, profesor, University of Rochester, USA. Posjeta je bila u maju i trajala je 2 dana. Održana su dva predavanja: o radu na ciklotronu 7 MeV i o poluvodičkim brojačima.

3. B. Cohen, profesor, University of Pittsburgh, USA. Posjeta je bila u junu i trajala je 5 dana. Održana su dva predavanja: o (dp) i (dt) reakcijama te o anomalnim maksimumima u spektrima reakcija tipa (pp').

4. A. Zucker, profesor, Oak Ridge National Lab., USA. Posjeta je bila u junu i trajala je 7 dana. Održana su 2 predavanja: o reakcijama s teškim ionima, te o akceleratorima u Oak Ridge-u.

5. B. Harvey, profesor, Berkeley USA. Posjeta je bila u novembru i trajala je 5 dana. Održano je predavanje o (alfa, alfa') reakcijama i u zajednici sa suradnicima Odjela nuklearne fizike. I započet je rad pod vodstvom Prof. B. Harvey-a na poluvodičkim brojačima tipa litij-drift.

Sudjelovanje na konferencijama u zemlji

Na II Međuinstitutskom sastanku nuklearnih fizičara izneseni su referati:

- a) Dr. Petravić: $\frac{dE}{dx}$ - E teleskopski brojač
- b) Dr. Cindro: Shell efekti u (n, 2n), (n, p) i (n, alfa) reakcijama
- c) Dr. Ilakovac: Protonski spektri iz reakcije D(n, p)2n
- d) Dr. Šlaus: Određivanje dužine raspršenja dva neutrona.

Predavanja suradnika Odjela na Sveučilištu u Zagrebu

Dr. M. Cerineo: Fizika, Elektrotehnički fakultet, I godina

Dr. K. Ilakovac: Uvod u nuklearnu fiziku, Prirodoslovno-matematički fakultet, IV godina

Dr. I. Šlaus: Opća fizika, Prirodoslovno-matematički fakultet,
I i II godina.

Naučni radovi:

1. K. Ilakovac, L. G. Kuo, M. Petravić, I. Šlaus and P. Tomaš:
Deuteron Angular Distributions from the Reaction $V^{51}(n,d)$
 Ti^{50} at 14,4 MeV. Proc. Inter. Rutherford Jubilee Conf., paper
C 5/9.
2. P. Strohal, N. Cindro and B. Eman:
Interaction of 14 MeV Neutrons with Nuclei.
Proc. Inter. Rutherford Jubilee Conf. paper C 5/42.
3. K. Ilakovac, L. G. Kuo, M. Petravić, I. Šlaus and P. Tomaš:
Proton Spectra from the Reaction $D(p,n)2n$ at 14,4 MeV.
Proc. Inter. Rutherford Jubilee Conf., paper C 1/9 i Phys.
Rev. Letters 6, 356, 1961.
4. K. Ilakovac, L. G. Kuo, M. Petravić and I. Šlaus:
An Attempt to Determine the n-n Scattering Length from the
Reaction $D(n,p)2n$.
Proc. Inter. Rutherford Jubilee Conf. Manchester paper C 1/10.

4. ODJEL ATOMSKE I MOLEKULARNE FIZIKE (šef Odjela: Prof. dr
Branimir Marković)

Odjel je osnovan odlukom Savjeta Instituta "Ruđer Bošković"
16. I 1961., a sastavljen je od laboratorija koji su prije toga
potpadali pod Odjel kemijske fizike i Odjel fizičke kemije.

Područje rada Odjela obuhvaća istraživanja atomskih i mole-
kularnih spektara, kao i probleme u vezi s visokoionizirajućom
sredinom.

Posebno se radi na spektrokemijskoj analizi nuklearnih ne-
čistoća i na izotopnom efektu kod lakih elemenata. Hiperfinom
strukturom spektralnih linija atomskih spektara istražuju se
nuklearni momenti i izotopni efekti. Uz to se istražuju i po-
jave u vezi s interferencijom svjetla u svrhu poboljšanja meto-
da istraživanja. Ramanovom spektrografijom proučavaju se spektri
u svrhu određivanja stereostrukture molekula, jačine kemijskih
veza i vibracije kristalne rešetke. Ispituju se pojave električ-
nih izboja koji dovede do visoke ionizacije u plinovima u ovis-
nosti o električkim, kemijskim i geometrijskim parametrima.

Uz to se rade rutinski poslovi u vezi sa spektroskopskim analizama.

Iako je ove godine u Odjelu povećan broj visokokvalificiranog kadra za jednog asistenta, ipak se još uvijek kao veoma akutno postavlja pitanje još jednog asistenta i tri tehnička suradnika. Lanjskim budžetom to nije moglo biti ostvareno što se odrazilo i na efektu izvršavanja pojedinih zadataka. Uz to je jedan laboratorij u početku ove godine ostao bez prostorije. Nakon mjesec dana preseljen je u prostoriju koja se nalazi iznad neutronske generatore, pa je rad u toj prostoriji tokom poslije podneva onemogućen zbog doze zračenja koja je nekoliko puta veća od dozvoljene.

Plan za 1961.god. je uglavnom izvršen, iako se očekivalo da će neki zadaci biti izvršeni u većem opsegu, no zbog objektivnih razloga (pomanjkanje suradnika, smanjenje budžeta, itd.) to nije uvijek bilo moguće postići.

Suradnici Odjela sudjelovali su aktivno na tuzemnim i inozemnim naučnim skupovima.

Izvještaj po zadacima

Svi zadaci, koji su rađeni, bili su planski.

Zadatak 1.1.3.

A) Radilo se na istraživanju izotopnog efekta u molekularnom spektru bora. Ove godine radilo se na aparaturi sa šupljom katodom koja služi kao izvor svjetla za dobivanje molekularnih spektara, osobito molekularnih spektara bora. Ispitivale su se električke karakteristike izboja u šupljom katodi sa i bez bornog oksida. O tim radovima referirano je na Simpoziju za analitiku u Dubrovniku.

Na zadatku je radila Inž.M.Kajzer uz djelomičnu pomoć jednog tehničkog suradnika.

Zadatak nije završen i na njem će se raditi i slijedeće godine.

B) Radilo se na sređivanju eksperimentalnih podataka spektrokemijske analize elemenata u vodenoj otopini. O tome je bilo referirano na Kongresu matematičara i fizičara, a rad je u pripremi za štampu pod naslovom: Spektrokemijsko određivanje elemenata u otopini.

Na zadatku radila je B.Kostelac uz djelomičnu pomoć jednog tehničkog suradnika.

Zadatak je završen.

C) Radilo se na određivanju niskih koncentracija bora u grafitu metodom unutarnjeg standarda. O tome je bilo referirano preliminarno na Kongresu kemičara, a radnja je u pripremi za štampu. Proučavanje tog problema će se nastaviti pomoću dvostrukog luka. Očekuje se da će tim načinom biti omogućeno određivanje još nižih koncentracija bora u grafitu.

Na zadatku radila je B. Kostelac uz djelomičnu pomoć jednog tehničkog suradnika.

Na zadatku radit će se i slijedeće godine.

D) Izgrađen je novi izvor za spektralno ispitivanje hiperfine strukture spektralnih linija, a radilo se i na uređaju za dobivanje višeslojnih interferencionih filtera. Rad na ovom zadatku bio je otežan, zbog toga što oko 1 mjesec nije postojala prostorija za taj laboratorij, a zatim je laboratorij smješten u sobu iznad neutronske generatore, pa je rad u sobi moguć samo prije podne. Uz to jedini tehnički suradnik otišao je početkom septembra na odsluženje vojnog roka u JNA. Naručen je novi spektrograf pogodan za istraživanja predviđena zadatkom.

Na zadatku je radio Dr. B. Marković.

Na zadatku će se raditi i druge godine.

Zadatak 1.1.13.

Vršena je analiza vibracionih spektara monokristala antracena i paratoluidina. U vezi s tim radom izrađena je doktorska disertacija, koja je obranjena na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu. U štampi su i dva rada u vezi s gornjim problemom. Na V Kongresu molekularne spektroskopije u Amsterdamu održan je o tome referat. Sada je u toku rad na analiziranju teškog antracena. U tu svrhu u izgradnji je i specijalna peć za dobivanje velikih kristala.

Na zadatku je radila Dr. L. Colombo.

Na zadatku radit će se i druge godine.

Zadatak 1.1.6.

Proučavani su uzbudni procesi u heliju izazvani protomima i deuteronomima. O tom radu bilo je referirano na V internacionalnoj konferenciji za ionizirajuće fenomene u plinovima u Münchenu, a objavljen je i jedan rad u Phys. Rev.

Izrađena je i obranjena doktorska disertacija pod naslovom A Spectroscopic Study of Capillary-Arc Discharge. Taj rad radio je jedan suradnik Odjela na Univerzitetu u Liverpoolu gdje se je nalazio na specijalizaciji.

Nastavljaju se pripreme za istraživanje interakcije u plazmi. Pri završetku je rad na izgradnji masenog spektrografa.

Na tom zadatku rade Inž. Z. Šternberg i dr. V. Vujnović s 2 tehnička suradnika.

Rad na zadatku bit će nastavljen i slijedeće godine.

Statistički podaci:

Kadrovi:

Dr. L. Colombo, asistent

Inž. M. Kajzer, asistent

B. Kostelac, asistent

Prof. Dr. B. Marković, ugovorni vanjski suradnik

Inž. M. Predrag, asistent

Inž. Z. Šternberg, viši stručni suradnik

Dr. V. Vujnović, ugovorni vanjski suradnik

4 tehnička suradnika

Postdiplomski studij:

Inž. M. Kajzer

B. Kostelac

Inž. M. Predrag

Doktorati:

Dr. L. Colombo

Dr. V. Vujnović

Suradnja sa ustanovama u zemlji:

Univerzitet u Skopju (Bahčivadžiev)

Institut "Boris Kidrič" (Pešić)

Inž. M. Kajzer: Simpozij za analitiku, Dubrovnik, s referatom "Ispitivanje električkih karakteristika izboja u šupljoj katodi sa i bez bornog oksida".

2 suradnika Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu su honorarni suradnici Odjela.

Suradnja s privredom:

Vrše se povremeno spektrokemijske analize za razna privredna poduzeća i naučne ustanove.

Suradnja sa inozemstvom:

Dr. L. Colombo: V Congress of Molecular Spectroscopy, Amsterdam, s referatom "Le spectre infrarouge de l'anthracène".

Inž. Z. Šternberg: "Excitation Processes in Helium induced by Impact of Protons and Deuterons", održano na V Int. Conf. on Ionization Phenomena in Gases, München 1961.

Naučni i stručni radovi:

a) Dr. L. Colombo: Analiza vibracionih spektara monokristala antracena i paratoluidina.

Dr. V. Vujnović: A Spectroscopic Study of a Capillary-Arc Discharge.

b) Z. Šternberg, P. Tomaš: Excitation Processes in Helium Induced by Impact of Deuterons and Protons. Phys. Rev. 124 810 (1961)

c) B. Marković: Ruđer Bošković". Mat.-fiz. list 12 (1961/62), 1

5. ODJEL ZA FIZIKU ČVRSTOG STANJA (šef odjela: Prof. dr Milen Varićak)

Osnovni zadaci Odjela (obuhvaćeni ugovorom sa SKNE 402/7), bili su ovi:

1.2.1. Promjene električnih i galvanomagnetskih svojstava poluvodiča pod utjecajem nuklearnog zračenja. Istraživanje defekata u kristalnoj rešetki.

1.2.3. Proučavanje čvrstih tijela pogodnih za detekciju zračenja.

Na oba zadatka radilo se i prošle godine. Osnovni cilj Odjela je istraživanje mehanizma radijacijskih oštećenja te se od osnutka laboratorija za fiziku čvrstog stanja 1958. godine radi na izrađivanju uređaja za primjenu različitih metoda istraživanja. Prema fazi, u kojoj se nalazi ostvarivanje metoda, osnovni zadaci dijelili su se u 1961. godini u ove smjere:

Zadatak 1.2.1.

a) Mjerenje karakterističnih parametara poluvodiča koji se mijenjaju pod utjecajem zračenja (vodljivost, Hallova konstanta i pokretnost osnovnih nosilaca naboja, fotovodljivost, vrijeme života i pokretnost neosnovnih nosilaca naboja)

b) Izgradnja spektrometra za elektronsku paramagnetsku rezonanciju

c) Izgradnja aparatura za primjenu fizičkih metoda čišćenja materijala i dobivanje čistih intermetalnih spojeva

d) Usvajanje metoda za istraživanje defekata u kristalnoj rešetki.

Zadatak 1.2.3. Primjena termistora za detekciju rendgenskog zračenja.

Rad na ovim zadacima nastaviti će se i u 1962. godini, pa su isti zadaci ušli u plan za 1962. godinu pod ovim šiframa i nazivima:

1.1.3.2. Promjene svojstava monokristala pod utjecajem zračenja.

1.1.3.3. Proučavanje detekcije zračenja pomoću poluvodiča.

Osnovni problemi Odjela. Kadrovski problemi su se ukazali kad su u toku godine otišla dva asistenta u vojsku, pa se njihov udio u radu mogao samo donekle nadoknaditi. Tako je na zadataku 1.2.1. b) ostao samo 1 suradnik.

Tehnički problemi ogledaju se u pomanjkanju radnih prostorija. Dovođenjem nekih većih uređaja taj se problem zaoštruje, a isto tako otvaranjem postdiplomskog studija u kojem od 10 polaznika, koji studiraju fiziku čvrstog stanja, četvorica nisu suradnici Instituta "Ruđer Bošković", a treba im omogućiti upotrebu nekih uređaja u Institutu.

Oprema Odjela se iz godine u godinu nadopunjuje. U 1962. god. potrebno je nabaviti metalurški mikroskop, "mikrokidalicu" koja će služiti za ispitivanje promjene mehaničkih svojstava kristala pod utjecajem zračenja i za uvođenje kontroliranih defekata prije zračenja, neke mjerne instrumente, rendgenski dodatni uređaj i čiste supstancije i kristale.

Plan rada je izvršen. Na svim zadacima postignut je veliki napredak. Rezultati naučnog rada objavljeni su u nekoliko publikacija. Završene su, ili se završavaju, neke aparature koje se već dulje vrijeme grade. Općenito se može reći, da se pripremni dio rada Odjela bliži kraju i da će se uskoro svi suradnici moći posvetiti glavnom zadatku Odjela, tj. istraživanju radijacijskih oštećenja.

U cilju daljnjeg unapređenja rada u Odjelu potrebno bi bilo da dva suradnika odu na specijalizaciju od godine dana za teme:

1) "Utjecaj nuklearnog zračenja na svojstva monokristala" - i

2) "Proučavanje svojstava čvrstog tijela paramagnetskom rezonancijom". Još nijedan asistent nije bio na specijalizaciji iz ovih područja, te bi upoznavanje metoda rada i problematike u institutima s tradicijom na tim problemima izvanredno dobro došlo radu Odjela.

Izvještaj po zadacima

Zadatak 1.2.1. Promjena električnih i galvanomagnetskih svojstava poluvodiča pod utjecajem nuklearnog zračenja. Istraživanje defekata u kristalnoj rešetki.

Čitav je zadatak prenesen iz ranijih godina. Na ovom zadatku radili su svi suradnici (koncem 1961.: 2 naučna suradnika i 7 asistenata). O izvršenom radu na tom zadatku predan je opširan izvještaj s potrebnom dokumentacijom u vezi izvršenja ugovora sa SKNE.

Pregled rada po smjerovima u kojima se zadatak odvijao:

1.2.1. a) U vezi s mjerenjem karakterističnih parametara poluvodiča prije izlaganja zračenju pokazalo se da treba detaljnije ispitati vodljivost u području temperatura, kad vodljivost prelazi iz nevlastite u vlastitu ("extrinsic" u "intrinsic"). Ovaj rad, koji je započeo prošle godine, dovršen je i nalazi se u štampi pod naslovom B.Čelustka and Z.Ogorelec: Density of Conduction Electrons between the Extrinsic and Intrinsic Range in n-Type Germanium, Glasnik mat.-fiz. i astr. 16 (1961). Autori su našli način kako se mogu odrediti koncentracije obiju vrsta nosioca naboja, i proveli su tu metodu na kristalima germanija koji su pokazali vodljivost "miješanog" tipa između 320°K i 400°K .

Prošle godine započelo je istraživanje utjecaja zračenja neutronima iz neutronske generatora Instituta na vodljivost monokristala germanija. Istraživanje je nastavljeno ove godine i rezultati rada su objavljeni pod naslovom: B.Saftić, M.Varićak and M.Zupa, Effect of Monoenergetic 14,2 MeV Neutron Irradiation on the Conductivity of Germanium, Glasnik mat.-fiz. i astr., 16 (1961) 121-123. Pokazalo se da je metoda mjerenja toliko osjetljiva da može mjeriti promjene otpora od 0,2 % ako se uzorak nalazi za vrijeme zračenja u termostatu koji vrlo dobro stabilizira temperaturu. Tako je bilo moguće istraživanje utjecaja neutrona slabog fluksa na uzorcima germanija koji nemaju veliku čistoću, premda u literaturi postoji mišljenje da su u tom slučaju efekti preslabi za mjerenje. Uzorak je bio zračen kroz 15 sati na temperaturi $(30 \pm 0,5)^{\circ}\text{C}$ fluksom od $5 \cdot 10^8 \text{ s}^{-1}$.

Da se omogući zračenje uzorka na niskoj, ali stabiliziranoj temperaturi, konstruiran je i izgrađen "relejni termistat" koji stabilizira temperaturu na principu mijenjanja otpora termistora u području od -180°C do $+100^{\circ}\text{C}$. Ovaj instrument će služiti kod mjerenja različitih parametara poluvodiča i njihove ovisnosti o temperaturi. Prva ispitivanja svojstava termistata pokazala

su da on smanjuje fluktuacije u području sobne temperature na $\pm 0,2^\circ$, ali u području niske temperature te su fluktuacije mnogo veće (1 do 2°), te treba dalje raditi na tom da se nađe rješenje za bolje stabiliziranje kod niskih temperatura.

Mogućnosti mjerenja Hallove konstante, koja su vršena prošle godine, znatno su poboljšana nabavkom novog elektromagneta. Izgrađeni su svi dodatni uređaji i elektromagnet se već primjenjuje.

Nastavio se rad na proučavanju procesa rekombinacije koji je izvanredno osjetljiv na promjene izazvane zračenjem. Ovaj se proces ispituje mjerenjem vremenske promjene vodljivosti nakon osvjetljavanja kristala, odakle se određuje vrijeme života nosioca naboja. Prethodna mjerenja su pokazala da se vrijeme života mijenja za 5% pod utjecajem neutrona koji u isto vrijeme izazivaju promjenu vodljivosti od samo 0,2%. Zbog slabog fluksa neutronskog generatora trebalo je poboljšati uređaj, pa je izgrađen novi uređaj koji omogućuje mjerenje vodljivosti, fotovodljivosti i trajanja života sporednih nosilaca naboja u području temperatura od -180° do $+100^\circ$ C. Također je usavršena tehnika obrade kristala za potrebe rekombinacije nosilaca naboja. Na novoj aparaturi vrše se prethodna mjerenja.

Primijenjena je mikrovalna tehnika na istraživanje parametara poluvodiča. Ostvaren je uređaj za mjerenje reflektirane i propuštene snage mikrovalova na uzorku kristala germanija i postignuti su prvi rezultati (Herak i Galogaža), tecrijski i eksperimentalni, koji pokazuju da je moguće mjerenje vremena života sporednih nosilaca naboja ovom metodom i ako kristal nema izvanredno malu vodljivost. Mikrovalna tehnika ima neke važne prednosti prema drugim metodama mjerenja istih parametara, pa će se rad na mogućnosti primjene te tehnike nastaviti.

1.2.1. b) Izgradnja spektrometra za elektronsku paramagnetsku rezonanciju približava se kraju. Završen je magnet za visoko razlučivanje; oscilatori sa svojim uređajima za napajanje nalaze se već u ispitivanju. Završen je mehanički dio stabilizatora magneta. Izrađuje se fazni detektor i 4 stabilizirana ispravljača za napajanje klistrona. Očekuje se da će se za nekoliko mjeseci spektrometar već moći primjenjivati na istraživanje radijacijskih oštećenja.

1.2.1. c) Završena je aparatura za frakcionu destilaciju i za rast kristala Bridgmanovom metodom. Izrađena je aparatura za zonsko čišćenje materijala, koja može služiti za čišćenje svih krutih tvari koje imaju talište ispod 900° C, i očekuje se da će se dobivati tvari čistoće 99,9999%. Sve tri aparature

nalaze se u fazi ispitivanja. Potrebna je izgradnja još nekih pomoćnih uređaja, na primjer kolone za čišćenje plinova. Slijedeće godine moći će se preći na pripremanje čistih intermetalnih spojeva koji će služiti za istraživanje svojstava i njihovih promjena zbog zračenja neutronima.

1.2.1. d) Završen je rad na istraživanju kvalitete slike kristala koja pokazuje površinske defekte, a dobije se pod različitim eksperimentalnim uvjetima pomoću rendgenske difrakcijske mikroskopije ("Berg-Barrettova metoda"). Publikacija o tom radu upravo izlazi iz štampe pod naslovom: K. Kranjc, The Quality of X-Ray Diffraction Micrographs under Different Experimental Conditions, Glasnik mat.-fiz. i astr. 16 (1961). Teorijski je razmotren utjecaj različitih eksperimentalno-varijabilnih faktora na moć razlučivanja metode, dubinu prodiranja rendgenskih zraka u kristal, kontrast koji uzrokuju defekti na slici i slično; rezultati su eksperimentalno verificirani na kristalima litijeva fluorida.

Nastavljen je rad na usporedbi podataka koje daju tri metode istraživanja mozaičke strukture i dislokacija u kristalu, i to rendgenska Berg-Barrettova metoda, metoda jetkanja i metoda dekoracije. Ovom usporedbom nastoji se postići sigurna interpretacija podataka koje te metode mogu dati prije nego što se primijene na istraživanje defekata uzrokovanih zračenjem.

Vrše se pripreme za primjenu metode rendgenske difrakcije pod malim kutom ispitivanjem efikasnosti Rossovih filtara za monokromatizaciju rendgenskih zraka. Konstruiran je uređaj koji omogućuje izjednačavanje filtara obzirom na parazitnu radijaciju, a istraživana je i utjecaj nesavršenosti površine kristala (i uklanjanje tog utjecaja obradom kristala) na spektre rendgenskih zraka, koji su potrebni za ispitivanje efikasnosti filtara.

Usvojena je metoda Lauea za određivanje orijentacije kristala. Uspoređene su različite metode za precizno određivanje parametara kristalne rešetke za monokristale i za praške. Rezultat ovog uspoređivanja jeste da se metodom kalibrirajućih tvari na difraktometru može odrediti dimenzija elementarne ćelije s tačnošću od $0,0001 \text{ \AA}$ pa će se ova metoda kao prva primijeniti na zračene uzorke.

Nastavljen je rad na istraživanju kristalnih struktura čestici merkurisulfata. Potpuno je riješena struktura jednog od njih i taj je rad publiciran pod naslovom: A. Bonefačić, The Crystal Structure of Mercuric Sulphate Monohydrate, Acta Cryst. 14 (1961) 116-119. Za ostala tri spoja nađeni su kristalni sustav, dimenzije elementarne ćelije, i prostorne grupe, a za dva kristala i projekcije elektronskih gustoća. Nakon potpunog određenja ovih struktura

moći će se ispitivati prijelaz jedne strukture u drugu pod utjecajem grijanja ili zračenja.

Zadatak 1.2.3. Proučavanje čvrstih tijela pogodnih za detekciju zračenja.

Ovaj je zadatak prenesen iz prošle godine. Na njemu su radila dva suradnika koji su u isto vrijeme sudjelovali i na drugim zadacima.

Nastavljen je rad iz prošle godine na istraživanju primjene termistora na detekciju rendgenskog zračenja. Pokazalo se da su termistori velikog koeficijenta otpora pogodni za takva mjerenja i to na principu mjerenja topline stvorene apsorpcijom rendgenskih zraka. Termistor se prevlači teškim elementima da bi se postigla 100 %-na apsorpcija i termički se izolira od okoline. Otpor termistora se mjeri specijalno konstruiranim mostom s kompenzacijom promjene temperature okoline, a toplinska energija se proračunava iz promjene otpora. Prvi rezultati su publicirani u M. Varićak and B. Saftić, Instrument for Measuring X-Ray Energy, Instruments and Measurements 1961. (Proc. of the Fifth In. Instr. & Measur. Conf. 1960) 717-719. Radilo se na poboljšavanju ovog prvog ostvarenja, i to ispitivanjem svojstava različitih termistora obzirom na primjenu za detekciju, i na poboljšanju termičke izolacije i kompenzacije temperature okoline s ciljem da se osjetljivost metode poveća. Ovaj rad će se nastaviti i u slijedećoj godini.

Statistički podaci:

Kadrovi:

šef Odjela: Prof. dr Varićak Milena, naučni suradnik, ugovorni službenik,
Doc. dr Kranjc Katarina, naučni suradnik, ugovorni službenik,
Galogaža Vladimir, asistent,
Herak Janko, asistent,
Loboda Jasna, asistent,
Popović Stanko, asistent,
Urli Natko, asistent,
Zuppa Mirjana, asistent,
Bonefačić Ante, asistent, ugovorni službenik,
Čelustka Branko, asistent, ugovorni službenik,
Ogorelec Zvonimir, asistent, ugovorni službenik,

Tehničko osoblje:

Saftić Branimir, tehnički suradnik,
Odorčić Vlado, tehnički suradnik,
Martinović Mladen, kvalificirani radnik,
Šelendić Zvonimir, kvalificirani radnik.

Promjene u toku 1961. godine:

1. Postavljeni su Popović Stanko kao stalni asistent i Bonefačić Ante kao ugovorni asistent.
2. Asistenti Urli N. i Herak J. napustili su službu zbog odlaska u vojsku (u martu, odnosno septembru).
3. Saftić Branko diplomirao je u toku 1961. eksperimentalnu fiziku na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu i u toku je njegov izbor za asistenta.
4. Šelendić Zvonimir nastupio je službu 1.IX-1961. umjesto tehničkog suradnika Bartolić Ivice koji je dao otkaz.

Sistematizacijom bila su predviđena ova radna mjesta:

- 2 naučna suradnika
- 9 asistenata (od toga 6 stalnih i 3 ugovorna)
- 3 tehnička suradnika i 1 kvalificirani radnik.

Obrazovanje vlastitog kadra

Zuppa Mirjana pohađala je ljetnu školu "Fizika poluvodiča" u Varenni.

Saftić Branimir otišao je u decembru 1961. u Argonne (SAD) na godinu dana specijalizacije u detekciji zračenja, sa stipendijom Tehničke pomoći.

Postdiplomski studij iz Fizike čvrstog stanja 1961. godine upisalo je 6 asistenata Odjela i to: Loboda J., Popović S., Čelustk B., Zuppa M., Ogorelec Z. i Galogaža V. Osim njih taj studij pohađaju još asistenti fakulteta: Kirin A. (Medicinski fakultet), Krsnik (Prirodoslovno-matematički fakultet), Vinceković T. (Elektrotehnički fakultet) i Inž. Šoštarić (budući nastavnik Tehničkog fakulteta u Novom Sadu).

Stručni sastanci u Odjelu:

Stručnih sastanaka bilo je u Odjelu 8, i to:

- M. Zuppa: Korištenje neutronske generatore za zračenje poluvodiča
- N. Urli: Efekti radijacije u čvrstom tijelu
- N. Urli: Efekti radijacije na poluvodičima
- S. Popović: Određivanje orijentacije monokristala pomoću Laueove metode refleksije pod velikim kutom

- Z. Ogorelec: Dobivanje supstancije visoke čistoće
Z. Ogorelec: Dobivanje poluvodećih spojeva i rast mono-kristala
J. Herak i V. Galogaža: Mogućnosti primjene mikrovalne metode na mjerenje trajanja života nosilaca naboja u poluvodičima.
M. Zuppa: Izvještaj o ljetnoj školi "Fizika poluvodiča" u Varenni 1961.

Suradnja sa ustanovama i organizacijama u zemlji:

Suradnja s Prirodoslovno-matematičkim fakultetom:

4 asistenta Instituta "Ruđer Bošković" pomažu u nastavi iz fizike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu (vježbe, praktikumi). 2 nastavnika Prirodoslovno-matematičkog fakulteta rade honorarno u Institutu. 2 asistenta Prirodoslovno-matematičkog fakulteta rade honorarno u Institutu.

Suradnja sa inozemstvom:

Asistent M. Zuppa pohađala je Ljetnu školu u Varenni od 17. jula do 5. augusta.

Prof. dr. M. Varićak posjetila je na svom studijskom putovanju institute za fiziku čvrstog stanja u SAD u oktobru i novembru 1961.

B. Saftić je u decembru otišao na specijalizaciju u SAD.

Naučni i stručni radovi:

Naučni radovi:

1) Varićak, M. and Saftić, B.: Instrument for X-Ray Energy Measurements.

Instruments and Measurements (Proc. of the 5th Int. Instr. & Meas. Conf. 1960): 1961, 717-719.

2) B. Saftić, M. Varićak and M. Zuppa, Effect of Monoenergetic 14,2 MeV Neutron Irradiation on the Conductivity of Germanium, Glasnik mat.-fiz. i astr. 16 (1961) 121-123.

3) A. Bonefačić, The Crystal Structure of Mercuric Sulphate Monohydrate.

Acta Cryst. 14 (1961) 116-119.

Za nekoliko dana izlazi iz štampe:

4) K. Kranjc, The Quality of X-Ray Diffraction Micrographs of Crystal Surfaces under Different Experimental Conditions. Glasnik mat. fiz. i astr. 16 (1961)

5) B. Čelustka and Z. Ogorelec, Density of Conduction Electrons and Holes between the Extrinsic and Intrinsic Conduction Range in p-Type Germanium.

Glasnik mat.-fiz. i astr. 16 (1961).

Stručni radovi i stručno-popularne publikacije:

Dr.M.Varićak: Odabrana poglavlja fizike (praktikum iz fizike čvrstog stanja). Skripta, Zagreb, 1961.

Stručno-popularna publikacija

K.Kranjc, Nove vrste slika u mikroskopiji.
Mat.fiz.list 12 (1961-62) 8-12.

Diplomski radovi:

D.Rendić, Određivanje orijentacije monokristala Laueovom metodom velikih kuteva.

B.Saftić, Primjena termistora u vakuumskoj tehnici i kalorimetriji.

6. ODJEL AKCELERATORA (šef odjela: Inž.Marcel Lažanski)

Jedini zadatak Odjela u 1961.godini bio je predavanje ciklotrona u eksploataciju.

Problemi Odjela bili su u protekloj godini isključivo tehničkog karaktera. Prikaz tih problema iznesen je u dijelu ovog izvještaja pod b).

Plan za 1961.godinu nije izvršen.

Izvještaj o zadatku :

Zadatak Odjela je planski, a prenosi se iz prijašnjih godina počevši od 1954. kada je otpočela realizacija projekta. Budući da Odjel ima samo jedan zadatak to su svi suradnici sudjelovali u njegovom izvršenju.

Izmjena osnovnog zadatka nije bilo u 1961.godini.

Sam zadatak nije završen.

Početkom siječnja bili su postignuti simetrični visokofrekventni naponi od 50 kV na deovima iz pomoćnog VF generatora. U toku rada stradala je varijabilna-VF-zavojnica za prilagođenu izvedenu u "Radioindustriji" Zagreb. Rekonstrukcija zavojnice, djelomično uz pomoć Tehničkog sektora, bila je vrlo uspješna i nakon toga više nije bilo nikakvih poteškoća.

Istovremeno je bila stavljena u pogon glavna difuziona pumpa kojom je nakon izvjesnog vremena bio postignut vakuum od $1,0 \cdot 10^{-5}$ mm Hg. Time je bio ostvaren preduvjet za ozbiljniji rad s VF-sistemom. Početne poteškoće bile su

u pojavljivanju vrlo čestih izboja kao i u nestabilnosti rezonantne frekvencije koja se mijenjala brzinom 1 kHz/min. Odjel elektro-nike završio je tada automatiku koja omogućuje da frekvencija VF-generatora slijedi rezonantnu frekvenciju oscilatornog sistema. Automatiku je uspjelo udešavanjem dovesti do toga da korigira odstupanja frekvencije veća od 500 Hz /1:20 000/.

Poslije toga bio je ispitan pulsni režim VF-generatora. Osciloskopski su bile utvrđene prilično jake oscilatorne pojave u trenutku paljenja pulsa, te je stoga bila ugrađena provizorna kondenzatorska baterija, nabavljena od RTV Zagreb, na visokonaponskoj strani pulsno transformatora, nakon čega su oscilacije nestale.

Potkraj ožujka 1961.god. izvršena je ugradnja ionskog izvora s njegovim priključcima za struju, rashladnu vodu, vakuum i plin, a nakon toga je kompletni izvor bio ispitan u mehaničkom, električkom i vakuumskom pogledu. Kada je, nadalje, bila završena montaža ionskog zaslona i mjerne mete, moglo se prići prvom ispitivanju ciklotrona kao cjeline, iako još samo s pomoćnim oscilatorom. Krajem travnja (29.IV 1961.) dobiven je prvi snop od 4 mA deuterona u neposrednoj blizini izvora, koji je u prvim danima svibnja postepeno bio registriran do 400 mm od centra što odgovara energiji 7 MeV. Zbog mehaničkog kvara na izvoru bila je međutim struja snopa vrlo mala (mikroamperi). Kod tih pokusa bio je u ciklotronskoj dvorani mjeran intenzitet zračenja, koji je za gama-zrake mjestimično iznosio 20 mr/h/ dakle znatno više od dopuštenoga/ tako da su odmah bile poduzete mjere opreza. Brzi neutroni nisu premašivali 0,2 udarca u sekundi.

Sredinom svibnja bio je ciklotron rastavljen iz tri razloga: prvo, radi ugradnje preostalih dijelova glavnog oscilatora, tj. spojnih vodova i varijabilnog kondenzatora za prilagođenje, drugo, radi uklanjanja nedostataka koji su se na ionskom izvoru, zaslonu i meti pokazali u pogonu, i treće, radi pronalaženja propusnih mjesta vakuumskeg recipijenta, jer se vakuum postepeno kvario do $2 \cdot 10^{-5}$ mm Hg /kad VF-sistem nije radio/. Dok su krajem lipnja bili ugrađeni i posljednji elementi ciklotrona, koji je time u montažnom pogledu bio potpuno završen, počelo je u pogledu vakuuma razdoblje dugotrajnih i mučnih nastojanja da se uklone propusna mjesta i time utvrdi da li su vakuumske pumpe adekvatne za postizavanje razboritog pogonskog vakuuma. Neka od tih mjesta našla su se na vanjskim pomoćnim dijelovima /oba dva nosača akceleratornih elektroda/, gaje je tek trebalo tražiti načina da se poprave tuđi /Ruhrstahl-ovi/ propusti, a uz to se svakiput morala vršiti kompletna demontaža i ponovna montaža koaksijalnih linija. Situacija se pogoršavala i time što su, moglo bi se reći serijski, počela

dolaziti do izražaja slabija mjesta rashladnih cijevi, krutih i gibivih, što je svaki put rezultiralo u gubitku od nekoliko dana. Najteži udarac zadesio je Odjel kada je jedne noći prsnula gumena vodovodna cijev, a nastala poplava uništila dobar dio komandnog uređaja vakuumskeg sistema. Uklanjanje posljedica te poplave kao i konsekutivne implozije kućišta glavne difuzione pumpe trajalo je 6 tjedana.

Vakuumski recipijent je u međuvremenu bio uporno popravljan, dok se sredinom prosinca nije moglo konstatirati, da prestaje neizvjesnost u pogledu vakuumskeg sistema kao cjeline. Uz postignut vakuum od $8 \cdot 10^{-6}$ mm Hg bilo je sigurno da se s postojećim vakuumskim pumpama recipijent može dovesti u takvo stanje, u kojem pouzdan rad ciklotrona više nije problem.

Daljnji razvoj pokazao je da takva ocjena nije bila optimistička: do kraja prosinca vakuum je konstantno ostao na postignutoj zaista dobroj vrijednosti.

Dobar vakuum omogućio je i rad oscilatornog sistema. Nakon početnih ispitivanja kao i kondicioniranja glavne oscilatorske cijevi (njezin vlastiti vakuumski sistem je dosta osjetljiv na ugrijavanje katode, anode i rešetke), bio je već nakon dva tjedna postignut akceleracioni napon na deovima od 50 kV, ovaj put naravno glavnim oscilatorom. Usavršavanjem rada glavne oscilatorske cijevi i ugađanjem pojedinih elemenata nastojalo se, s uspjehom, krajem prosinca dalje pvisivati akceleracioni napon.

Statistički podaci:

Kadrovi:

Krajem godine bio je sastav Odjela:

- 2 viša stručna suradnika (inženjeri elektrotehnike odnosno strojarstva),
- 2 stručna suradnika (inženjeri elektrotehnike odnosno strojarstva),
- 4 tehnička suradnika (3 strojarska tehničara, 1 elektrotehničar),
- 3 visokokvalificirana radnika (2 električara, 1 precizni mehaničar),
- 1 polukvalificirani radnik.

Svi suradnici bili su stalni službenici, a sva su mjesta predviđena sistematizacijom.

Jedan suradnik Odjela bio je honorarni asistent na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu iz predmeta "Teoretska elektrotehnika".

Daljnji jedan suradnik Odjela bio je honorarni asistent na Strojarsko-brodograđevnom fakultetu u Zagrebu iz predmeta "Alatni strojevi".

Šef Odjela bio je predavač na III stupnju nastave Elektrotehničkog fakulteta u Ljubljani iz predmeta "Kružni akceleratori".

B) ELEKTRONIKA

ODJEL ELEKTRONIKE (šef odjela: Dr inž. Maksimilijan Konrad)

Osnovni zadatak Odjela u proteklom razdoblju bio je teoretski rad, te studij i razvoj elektoničkih sklopova, naročito u vezi s problemima amplitudne analize i višekanalnih analizatora, a zatim rješavanje elektoničkih problema, te razvoj i izrada pojedinih uređaja za ostale naučne oblasti. Težište rada u protekloj godini bilo je stavljeno na zadatak po ugovoru sa SKNE, pa je stoga naročita pažnja posvećena problemima amplitudnih analizatora i to teoretskih u vezi sa sklopcima i logikom, te razvojnim radovima u vezi sa izradom tražene dokumentacije. Plan za 1962. godinu trebao bi biti nastavak ovog rada, naročito na području amplitudne i dvodimenzionalne analize i tranzistorskih sklopova, imajući u vidu ulogu elektronike u radu ostalih oblasti.

Postavljeni plan za 1961. godinu, definiran ugovorom sa SKNE, u potpunosti je završen. Uzevši u obzir minimalna i potpuno nedovoljna sredstva, koja su bila stavljena na raspolaganje za izvršenje tih zadataka, postignuti rezultati se mogu smatrati više nego zadovoljavajući, iako su se mogli, uz znatno veća sredstva, a naročito opreme, postići još bolji rezultati u razvoju i izgradnji uređaja, te u istraživačkom radu s novim poluvodičkim elementima. Što se tiče naučnog i istraživačkog rada i publikacija rezultati su daleko premašili rezultate prošlih godina, pa je u toku ove godine publicirano odnosno primljeno u štampu 23 radova. Rad na ugovoru sa JNA je u završnoj fazi što se tiče razvojnih radova, a definitivna realizacija bit će završena predviđivo u prvom kvartalu 1962. god.

U protekloj godini Odjel se susreo sa znatno više poteškoća u svom radu nego u prethodnim godinama. U prvom redu Odjelu nisu bila osigurana sredstva za normalno odvijanje rada, jer su dodjeljena sredstva uglavnom pokrivala samo personalne izdatke. Obzirom na traženja drugih oblasti, a naročito Fizike, broj osoblja bio je suviše malen, a postojeće prostorije i oprema nedovoljne da se izvrši povećanje Odjela uz uvjete koji omogućavaju normalni rad suradnika. Prosječni prostor, manji od 6 m² po suradniku, uključujući ovdje i instrumente potrebne pri radu, često je dovodio u pitanje normalni rad Odjela. Nepostojanje elektoničkog servisa, prvenstveno zbog nedostatka prostorija, znatno je kočilo rad Odjela koji je morao vršiti i te poslove. Ukoliko se početkom 1962. god. ne riješi pitanje prostorija elektoničkog servisa

i nabavke nove opreme, bit će stavljen u pitanje efikasan rad Odjela u 1962.god., a time i rad ostalih oblasti, a naročito Fizike. Proširenjem Odjela u personalnom pogledu i po problematici pokazalo se da je Odjel suviše velik. Iz tog razloga pristupilo se formiranju triju naučno-istraživačkih grupa za rješavanje problematike iz pojedinih područja, te boljeg rada s mladim suradnicima. Iz istih razloga pokazao se i Naučni odbor Odjela elektronike kao vrlo koristan i neophodan.

Izvještaj po zadacima:

Zadatak 03-402/5 za 1961.: Elektronički uređaji uz ciklotron.

6.2.2.1.; 6.1. : Višekanalni amplitudni analizatori.

U toku protekle godine izvršeni su u tom smjeru razvojni radovi na sistemu za očitavanje podataka, programatoru memorije i impulsnim generatorima u svrhu postizavanja što boljeg i sigurnijeg rada memorije, smanjenja njenih dimenzija i smanjenja broja sastavnih dijelova, kao i jednostavnije konstrukcije. Radovi na ovom dijelu zadatka završeni su u toku mjeseca oktobra 1961.god. uključujući i ispitivanje memorije kao cjeline. Ta ispitivanja pokazala su da memorija zadovoljava tražene uvjete, pa se pristupilo izradi laboratorijske dokumentacije, što je završeno.

U protekloj godini izvršeni su završni radovi na komparatoru za 256-kanalni analizator i otklonjeni nedostaci koji su se pokazali tokom rada. Izvršena su ispitivanja svojstava tog uređaja kao takovog i u zajednici sa 256-kanalnom feritnom memorijom te je nađeno da uređaj zadovoljava traženim specifikacijama. U svrhu ispitivanja moralo se pristupiti izgradnji kalibracionog impulsnog generatora jer za nabavku takovog generatora nisu postojala sredstva, a njegova svojstva nisu takova, da bi se mogla izvršiti najrigoroznija mjerenja. Dokumentacija ovog uređaja je završena.

Na tranzistorizaciji 100-kanalne magnetostriksijske memorije vršili su se uglavnom u toku 1961.godine samo studijski i eksperimentalni radovi, jer odobrena sredstva nisu bila dovoljna za nabavku potrebnih poluvodičkih elemenata. Stoga se rad uglavno ograničio na studij literature s područja tranzistora, na razradu logičkih koncepata prikladnih za tranzistorizaciju i na pokušaje da se s raspoloživim sredstvima dođe do potrebnog eksperimentalnog iskustva i do kriterija za izbor vrsta tranzistora za takav analizator. Usprkos gore navedenim poteškoćama izrađen je eksperimentalni gejtirani oscilator, odašiljač i prijemnik

za magnetostriksijsku liniju, pomoću kojih je postignuto cirkuliranje podataka u memoriji, ali zbog neprikladnosti tranzistora, s frekvencijom impulsa manjom za polovicu. Iako se ovo može smatrati uspjehom, upotrebljena rješenja ne bi se mogla smatrati prikladnim za realizaciju, nego samo kao baza za daljnji rad koja bi osigurala uspješno izvršenje tranzistorizacije ukoliko bi se osigurala dovoljna devizna sredstva za materijale.

6.2.4.2. : Regulaciona tehnika i automatika uz ciklotron.

U toku protekle godine izvršeni su zbog pomanjkanja sredstava, uglavnom samo studijski radovi na tom problemu. Razmatrani su uvjeti i zahtjevi koji se stavljaju na integrator i s tim u vezi izvršen razvoj jednog integratora koji tim zahtjevima može udovoljiti, a koji je izgrađen za vršenje kulonometrijskih mjerenja sredstvima van ovog ugovora. Ispitivanja izvršena na tom integratoru pokazala su da su njegova svojstva takova da bi, uz pretpostavljene uvjete na ciklotronu, zadovoljio tražene specifikacije.

6.2.6. ; 6.1. : Razvoj i usavršavanje vanserijskih uređaja.

U toku 1961. godine radilo se prvenstveno na koncepciji uređaja za NMR (nuklearnu magnetsku rezonanciju) visoke moći razlučivanja te se došlo do jedne originalne koncepcije koja se bazira na stabilizaciji omjera frekvencije VF-oscilatora i iznosa istosmjernog magnetskog polja. Po ovom konceptu taj se omjer stabilizira pomoću nuklearne magnetske rezonancije referentne supstancije koja je primješana ispitivanoj supstanciji tako da se i za vršenje mjerenja i za stabilizaciju koristi ista proba. Ovaj koncept omogućava, zbog mogućnosti smanjenja šuma smanjenjem širine pojasa, postizavanje viših razlučivanja, jer je stabilizacija neovisna o vremenu što ujedno omogućava i znatno povećanu tačnost kod integracije dobivenih krivulja. U vezi s tim sistemom razrađena je originalna koncepcija, izvršena su teoretska razmatranja i počeo razvoj VF-generatora koji daje referentni i ispitni signal s visokom tačnošću baždarenja spektara. Po novoj koncepciji čitavog uređaja otpada potreba za modulacijom istosmjernog magnetskog polja jer se ta funkcija postiže promjenom frekvencije ispitnog signala. Izvršena su ispitivanja odnosa, koji utječu na fazu i amplitudnu stabilnost prijemnika NMR signala, i odnosa signal-šum, te se pristupilo njegovu razvoju.

Završni izvještaj i tražene dokumentacije za čitav zadatak su podneseni.

Statistički podaci:

Kadrovi:

Na specijalizaciji u inozemstvu nalazi se Inž. Bojan Turko (Rim, Italija).

U toku godine doktorirali su: M. Sedlaček i V. Radeka.
Kolokvija je održano 18.

Suradnja sa ustanovama i organizacijama u zemlji:

1 docent i 1 asistent su vanjski suradnici Odjela, 3 suradnika predaju a 2 suradnika pomažu kao asistenti u nastavi na univerzitetu.

Suradnja sa inozemstvom (međunarodna suradnja):

Na međunarodnoj konferenciji MAAE, Beograd, 1961., sudjelovali su: M. Konrad s 1 referatom i V. Radeka sa 2 referata.

U posjetu Odjelu bili su: Prof. B. Rispoli iz Casaccia-e, zatim K. Kandiah iz Harwell-a, S. Barabaschi iz Varese (ISPRA) te R. Sugerman iz Brookhaven-a.

Doktorske disertacije:

M. Sedlaček: Stabilitet staza mikrotona.

V. Radeka: Teorija brojenja s ELT.

Objavljeni radovi:

Konrad, M. - Turko, B.: Sorting of Two Coincident Pulses According to their Amplitudes, Nuclear Instruments and Methods 13 (1961) 29-35.

Turk, S.: Dekatronsko brojilo s tranzistorima. Elektrotehnika, 3 (1961) 97-102.

Kuo, L. G., Petravić, M. i Turko, B.: A $\frac{dE}{dx}$ Counter Telescope for Charged Particles Produced in Reactions with 14 MeV Neutrons. Nuclear Instruments 10 (1961) 53-65.

C) K E M I J A

(pročelnik oblasti: Prof. dr inž. Mirko Mirnik)

1. ODJEL RADIOKEMIJE (šef odjela: Prof. dr inž. Mirko Mirnik)

I u 1961. godini osnovni je zadatak Odjela ostao razvijanje radiokemije, nuklearne kemije i radijacione kemije i nekih specijaliziranih područja fizičke kemije koja radi povezanosti s primarnim zadatkom Odjela ili uslijed stručnosti suradnika nalaze povoljne mogućnosti za razvoj u Odjelu. Dok se rad na područjima primjene radiokemijskih metoda u istraživanjima fizičke kemije i u području radijacione kemije mogao razvijati normalno u granicama datim kadrovskim mogućnostima, to je djelatnost na području nuklearne kemije bila ograničena na korištenje neutronske generatore te na izradu jedne disertacije na ciklotronu u Amsterdamu.

Može se naglasiti da je u razvoju Odjela nastupila faza kad se na nekim područjima rada uz normalno budžetiranje zadataka može osigurati vrlo intenzivan istraživački rad asistentata.

U toku protekle godine broj suradnika povećan je za dva asistenta. Budući da se očekivalo da će već i u ovoj godini proraditi ciklotron, a broj suradnika na ciklotronu nije dovoljan, to su oba nova asistenta usmjerena na rad u kemiji ciklotronskih meta.

Također je u toku 1961. godine stavljen u pogon izvor gama-zračenja Co-60 pa su stvorene stvarne mogućnosti za istraživanja na području radijacione kemije. Treba, međutim, konstatirati da broj suradnika ovdje nije dovoljan te da je bezuvjetno potrebno s razloga organskog i kontinuiranog razvoja tog područja da se taj broj u idućoj godini poveća.

Diskusije s predstavnicima raznih ustanova zainteresiranih za razvoj nuklearnih nauka, ukazale su na činjenicu da se Institut ne bavi dovoljno istraživanjima problema zaštite od zračenja, u prvom redu raznim problemima dekontaminacije. Radi toga se predlaže da Odjel preuzme brigu da započne rad na tom području prikupljanjem i osposobljavanjem kadrova, razradom plana i programa istraživanja i opremanjem laboratorija.

Tokom 1961. godine započeta su također istraživanja elektrolitičkog dobivanja uran (IV) oksida elektrolitičkom redukcijom. U svrhe preparativnog dobivanja ovih oksida organizirana je uz suradnju Odjela fizičke kemije radna grupa. U toku je izgradnja pokusne poluindustrijske aparature.

Dovršenje ciklotronskog krila II oteglo se tako da se može očekivati početak normalnog odvijanja radova u tom krilu tek u prvim mjesecima 1962.god. Naseljavanjem tog krila bit će u Odjelu uglavnom skinut s dnevnog reda problem prostora za istraživački rad.

Ako se uzmu u obzir sve te činjenice može se konstatirati da je plan rada Odjela za 1961.god. izvršen u granicama mogućnosti.

U području proizvodnje radionuklida pripremljeni su posupci i nabavljeno sve što je potrebno za produkciju Na-22, priprema se uređaj za elektroforetsku i uređaj za amalgamsku separaciju radionuklida.

Istraživanja nuklearnih reakcija odvijala su se u granicama mogućnosti u neutronsom generatoru i kraće vrijeme na ciklotronu u Saclay-u, sve uz suradnju sa Odjelom nuklearne fizike. S tog područja publicirana su tri rada, a jedan se nalazi u pripremi za štampu.

Izvršena su također uvodna ispitivanja elektrolitičke separacije kod kontroliranog potencijala tragova Co od suviška Fe koja su pokazala da prisustvo željeza sprečava taloženja radioaktivnog Co.

U prvoj polovini 1961.godine završen je boravak u Amsterdamu suradnika koji se bavi područjem kemije vrućih atoma. Svrha ove specijalizacije bila je osposobljavanje jednog suradnika za rad na kemiji ciklotronskih meta i time upoznavanje jednog od važnih područja za pripremu radioaktivnosti bez nosača. Time u vezi izrađena je i završena disertacija te predstoji njezina obrana.

Na području razvoja metoda primjene radionuklida u istraživanjima radovi su se odvijali ovako:

Nastavljena su ispitivanja adsorpcije iona na visoko dispergiranim koloidnim česticama i na području heterogene izmjene konstitutivnih iona nekih krutina. Istraživanja se nastavljaju a tokom 1961.god. objavljena su tri eksperimentalna i dva teoretska rada (ukupno pet radova s tog područja).

Na zadatku studija površinskih pojava ispitivan je elektrolitički potencijal mjerenjem potencijala strujanja i struja strujanja uranskih oksida, raznih stehiometrijskih odnosa. O rezultatima referirano je na simpoziju u Radovljici. Podaci o površinskom potencijalu predstavljaju vrijedan putokaz za utvrđivanje karakteristika adsorpcije radionuklida pa prema tome i za metodu njihove desorpcije tj. dekontaminacije.

Na području radijacione kemije stavljen je u pogon izvor gama-zračenja i stvoreni su osnovni uvjeti za istraživanje i izvršena preliminarna ispitivanja dvaju sistema pogodnih za kemijsku dozimetriju, studiran je mehanizam radiolitičkih procesa i

projektirani su uređaji potrebni za nastavak istraživanja. Ozračivanja se vrše i u vidu servisa.

Na simpoziju "O nuklearnim gorivima" u Radovljici te na simpoziju "Analitika reaktorskih materijala" u Herceg-Novom sudjelovao je jedan suradnik s dva referata.

Izvještaj po zadacima:

Opisani program rada Odjela našao je u Planu za 1961. godinu formulaciju u vidu zadataka:

Zadatak broj 1 - Ugovor SKNE o3-4o2/3

1.1.1.2. Proizvodnja radionuklida ciklotronom

Izgrađeni su razni tipovi nosača meta za produkciju radionuklida u unutarnjem snopu ciklotrona. U postupku je još izrada rotacione magnezijeve mete za produkciju natrija-22. Pripremljen je postupak za separaciju natrija-22 i produkcija će započeti odmah po dobivanju unutarnjeg snopa u ciklotronu. Uz suradnju s laboratorijem za elektroforezu priprema se aparatura za kontinuiranu separaciju ciklotronskih meta. Predviđa se da će aparatura biti dovršena polovinom 1962. godine.

Osim toga u Odjelu je konstruiran jedan dio aparature za amalgamsku separaciju radionuklida. Kompletiranjem s dodatnim dijelovima iz uvoza pristupit će se prethodnim istraživanjima separacije radionuklida ovom metodom.

Ispitani su neki poznati postupci separacija za dobivanje radioaktivnog As-74,76 i Ge-77 na ciklotronu. Radionuklidi arsena pripravljeni su ozračivanjem $Mg_2 As_2 O_7$ deutronima, reakcijama $(d, dn)_{77}$ i (d, p) na ciklotronu u Amsterdamu a ozračivanjem $Ge_2 O$ $Ge(d, p) Ge^{77}$ pripravljen je radioaktivni germanij.

Elektrolitičko odjeljivanje tragova Co iz velikog suviška Fe. Radovi na tom području iz sumpornokisele otopine dali su negativni rezultat. Ispitivanja su pokazala da je jedino moguće dobiti depozit Co iz te otopine ako se ne nalazi u prisustvu željeza. U tu svrhu potrebno je prije elektrolize uključiti ionsko-izmjenjivačku kolonu. Obzirom na to da se radioaktivni Co u obliku bez nosača ne može za sada nabaviti, pokusi su vršeni samo s neaktivnim Co u višim koncentracijama. Za elektrolizu konstruiran je poseban članak verzije-izmjenjivog tipa. Time je rad doveden do faze kad se može nastaviti rješavanje osnovnih eksperimentalnih problema. Za elektrolizu kod kontroliranog potencijala upotrebljavana je aparatura SANI, koja je izgrađena početkom 1961. godine. Aparat uključuje mogućnost raznovrsne kontrolirane elektrolize (konstantni potencijal, konstantna struja, konstantni

napon). Moguća je registracija struje i napona te integracija.

Nastavljen je rad na istraživanjima nuklearnih reakcija izazvanih nukleonima. Na neutronsom generatoru vršena su mjerenja totalnih reakcijskih udarnih presjeka za oko 30 (n,p), (n,2n) i (n,alfa) reakcija kod energije 14 MeV-a. Bile su studirane jezgre oko $Z=40$ metodom aktivacije. Rezultati su bili interpretirani pomoću statističkog modela odnosno direktnih procesa. U proračunima bile su uzete i "pairing" i "Shell" korekcije. Pokazana je uloga ljuske $N=50$, te kompeticija pojedinih nuklearnih procesa u tom području. Rad je bio rađen u suradnji sa Odjelom nuklearne fizike II i Odjelom teorijske fizike.

Istraživanja protonskih nuklearnih reakcija u istom području jezgara i približno istom energetsom području bilo je nastavljeno na ciklotronu u Saclay-u u suradnji s N. Cindro i Dr. J. Olkowsky (Saclay). Bilo je izmjereno više totalnih udarnih presjeka. Interpretacija i eksperimenti su još u toku. Zbog ovog rada jedan suradnik Odjela boravio je 7 tjedana na radu na ciklotronu u Saclay-u.

Na neutronsom generatoru nastavljeno je rad na studiju odnosa udarnih presjeka za osnovna i uzbuđena stanja produkata raznih nuklearnih reakcija. Rezultati ovih istraživanja trebali bi upotpuniti sliku mehanizma nuklearnih reakcija kod ispitivanih energija.

Nastavljena su istraživanja o kemijskim oblicima radiohalogena nastalih nuklearnim reakcijama u krutim spojevima. Tokom 1961. godine završen je rad o utjecaju termičkog napuštanja alkalijских klorita, klorata i perklorata ozračenih sporim neutronima obzirom na kemijsku raspodjelu nastalog radionuklida klora-38. Ozračivanja sistema na ciklotronu kao i ostali eksperimentalni rad obavljen je prilikom specijalizacije u Amsterdamu. Rad je prihvaćen za štampu u J. Inorg. Nucl. Chem. Nakon povratka sa specijalizacije u maju 1961. godine nastavljena su istraživanja zajedno s još jednim asistentom o utjecaju termičke pripreme kalcijevog i kalijevog jodata kasnije ozračenih neutronima obzirom na kemizam radioaktivnog joda. Završena je disertacija "Kemijski oblici radiohalogena nastalih nuklearnih reakcija u krutim spojevima halogena".

Rad na ovom zadatku odvija se već nekoliko godina, a dosadašnji rad bio je usmjeren na pripremu rada na ciklotronu, pripremu separacije ciklotronskih meta i studija nekih efekata nuklearnih transformacija.

Na zadatku radila su stalno četiri asistenta, jedan tehničar i povremeno dva asistenta.

U protekloj godini bilo je nekih izmjena zadatka koje međutim nisu bile bitne, a bile su uzrokovane nedovršenjem ciklotrona.

Zbog toga su eksperimenti bili vršeni na neutronskom generatoru. Predviđene separacije ciklotronskih meta nisu se također mogle provesti zbog nedovršenja ciklotrona, pa su samo bile pripremljene i izgrađene odgovarajuće aparature. Proizvodnja i separacija radionuklida započet će odmah po dobivanju unutarnjeg ciklotronskog snopa.

Rad na zadatku svakako će se nastaviti i u slijedećoj godini. Istraživanja se dalje nastavljaju, a produkcija radionuklida će započeti čim izgradnja ciklotrona bude gotova.

Zadatak broj 2 - Ugovor SKNE 402/18

3.1.2.2. Razvijanje tracerskih metoda u metodama separacije i dekontaminacije.

U toku 1961. godine nastavljena su istraživanja na problemima koja su vršena i u toku ranijih godina tj. adsorpciji iona te izmjeni iona na sistemima "kruto tekuće".

a) Ispitivanje adsorpcije iona prošireno je na sisteme sa sitno dispergiranim česticama. Mnoge teškoće oko tehnike rada su savladane. Jedan od većih problema bila je adsorpcija iona na materijalu od kojeg su izrađene kivete za centrifugiranje. Nađeni su optimalni uvjeti rada obzirom na specifičnost sistema. Utvrđena je količina adsorbiranih iona kod ovakvih sistema u ovisnosti o koncentraciji ispitivanih iona. Adsorpcija raste porastom koncentracije iona do jedne granične koncentracije, a daljnjim povećanjem koncentracije maksimalno adsorbirana količina ostaje konstantna. Dobiveni rezultati istraživanja predstavljaju značajan doprinos u teoretskom tumačenju procesa precipitacije, što se može vidjeti iz objavljenih radova i radova koji se nalaze u štampi.

b) Istraživanje procesa heterogene izmjene na sistemima AgJ-Ag^+ te $\text{FeCl}_3\text{-NaOH}$, nastavljena su i proširena na ispitivanje utjecaja raznih parametara. Procesi su promatrani uz različite koncentracije konstitucionog popratnog i koagulacionog iona. Promatran je i utjecaj valencije popratnog iona, kao i površinski aktivnih supstanci kalijevog kaprinata i n-decilaminnitrata. Konstatirano je da se tok procesa izmjene ne mijenja, ako se mijenjaju popratni ioni s različitim nabojima. Također je pokazana neovisnost procesa o prisustvu površinski aktivnih supstanci.

Izmjena Fe^{3+} -iona u sistemu $\text{FeCl}_3\text{-NaOH}$ praćena je u ovisnosti o pH i koncentraciji Fe-iona. Utvrđeno je da pH ima značnog utjecaja na proces izmjene, kao i na formiranje određenih struktura čvrste faze. Kod manjih pH vrijednosti dolazi do otapanja nastalog taloga, a kod viših pH vrijednosti dolazi do stva-

ranja miješanih sistema. Utvrđeno je također da se proces izmjene odvija putem difuzije, analogno mnogim drugim sistemima. Rađeno je također na razradi pogodne analitičke metode za brzo određivanje Fe^{3+} iona gdje se pokazalo da je najpogodnija kalorimetrijska metoda koja uz izvjesne modifikacije daje zadovoljavajuće rezultate.

Rezultati istraživanja heterogene izmjene doprinose upoznavanju mehanizma procesa izmjene. Dobiveni rezultati obrađeni su u niže navedenim publikacijama.

Zadatak je planski. Dio zadatka (adsorpcija) postavljen je 1956. god. a drugi dio zadatka postavljen je 1958. god.

Na zadatku su radila 2 asistenta, 1 vanjski suradnik i 1 tehnički suradnik.

Bitnih izmjena na zadatku nije bilo.

Zadatak nije završen te se istraživanja nastavljaju u 1962. god. pod šifrom 1.2.1.4.

Zadatak broj 3 - Ugovor SKNE 72/3

Elektrokemijska i elektrolitička svojstva metala i teško topivih taloga.

U toku 1961. godine nastavljena su istraživanja na ovom zadatku povezana s ranijim zadacima.

Uspješno su mjereni potencijali strujanja i struje strujanja koje služe za karakterizaciju površine disperznih sistema. Kao modelne supstance uzeti su uranovi oksidi raznog stehiometrijskog odnosa kisika i urana. Pokazana je ovisnost tog potencijala o oksidacionom stepenu uranovog oksida. Sa osobitim je interesom konstatirano da oksidacija uranovog oksida može dovesti do znatne promjene u svojstvima suspenzije. Kako je uranov oksid značajan intermedijar u proizvodnji metalnog urana to su ta mjerenja od značenja i za tehnologiju urana. Jednako tako su ta mjerenja pokazala da se ionska adsorpcija (tj. sekundarna adsorpcija fisijonih materijala) ravna prema površinskom potencijalu odnosno njegovu predznaku. Daljnji radovi na tom području su u toku.

Zadatak je planski. Postavljen je prvi puta 1956. god.

Na zadatku radi 1 asistent i 1 tehnički suradnik.

U toku 1961. godine radio je još i jedan diplomand.

Bitnih izmjena na zadatku nije bilo.

Zadatak je samo djelomično završen odnosno ukazano je na osnovnu problematiku, a zadatak se nastavlja u 1962. god.

Zadatak broj 4 - Ugovor SKNE 402/17, 03-402/6, 23/1-VP 6869, i vanplanski zadatak.

Zajedničko za cijelu grupu zadataka:

Uvođenje eksperimentalnih metoda i tehnika nastavljeno je:

- Ispitana je za praktičnu upotrebu spektrofotometrijska i kolorimetrijska metoda mjerenja radiolitički stvorene HCl u navodnim sistemima (kvantitativna mjerenja u kivetama i u optički neidealnim zataljenim ampulama). Obrada rezultata s naučnog gledišta nije izvršena. Sistematska ispitivanja metode za ampule su u radu.
- Projektirana je aparatura za praćenje kinetike radiolize za vrijeme ozračivanja (s beta-izvorom).
- Izgrađen je uređaj za ozračivanje za gama-izvor (340C), iskušan i pušten u rad. Izvršena je kalibracija izvora standardnim kemijskim dozimetrima (Fe^{2+} i Ce^{4+}) u ionizacionim komorama.
- Uvedena je i ispitana na tačnost metoda kemijske dozimetrije s ferosulfatom i cerisulfatom.
- Uvedena je i ispitana nova metoda obrade ampula pred zataljivanje (za termički osjetljive sisteme).

Veliki dio raspoloživih snaga utrošen je na rad prema ugovoru 23/1 tako da nije bilo moguće dotjerati postojeći materijal i dopuniti ga za publiciranje. Donekle je nadoknađen zaostatak u studiju literature na širem području radijacione kemije organskih spojeva. Započet je studij teoretskih osnova. Završen je jedan diplomski rad na temu: "Kalibracija izvora gama-zračenja aktivnosti 340C Co^{60} ".

Na zadatku su radila 2 asistenta (jedan vojni službenik),

1 visokokvalificirani radnik,

1 peračica suđa.

Rad na svim zadacima se nastavlja u 1962. god.

Ugovor SKNE br. 402/17. Bio u planu za 1959. god. i dalje, a nastavlja se 1962. god. pod šifrom 1.2.3.1.

Određene su osnovne radiolitičke karakteristike sistema: zavisnosti HCl od temperature, brzine doze i koncentracije klorirane komponente. Određen je utjecaj aromatskog

karaktera osnovne komponente i postojanost sistema u laboratorijskim uslovima. Iskustva iz rada na ostalim zadacima iskorištena su u izboru sistema za daljnji rad. Konstruiran je aparat za degazaciju sistema i punjenja ampula u kontroliranoj atmosferi.

Ugovor SKNE broj 03-402/6. Nastavlja se u 1962.god. pod šifrom 3.6.1.3.

Razvijena su i polusistematski ispitana dva sistema. Alifatski sistem pokazao je veću osjetljivost i pogodan je za dozimetriju u području doza od 10 do 10.000 rada (dosadašnji rezultat). Aromatski sistem omogućuje rad u području od 100 do 100.000 rada. Prema sličnim rezultatima u literaturi moguć je pomak gornje granice. Alifatski je pokazao postefekte (5 do 10%, zavisno od intenziteta zračenja) čiji uzrok zbog nemogućnosti čišćenja komponenata sistema nije rasvijetljen. Ustanovljena je zavisnost njegove kinetike od prirode onečišćenja, a brzina mu je takva da poslije 24 sata remanentni efekt iznosi manje od 1,5%. U aromatskom sistemu postefekt iznosi najviše 6% i svršava već 5 sati nakon ozračivanja. Prinosi su u oba sistema konstantni nezavisno od intenziteta zračenja i fizičko-kemijskih uslova ozračivanja.

Ugovor 23/1. Bio u radu od 1959.god. Nastavlja se u 1962.god.

Elaborat će uslijediti po završenju posla u januaru 1962.god.

Vanplanski zadatak (nastao u toku godine): Pogon izvora gama-zračenja (340 C), naučno-tehnička pomoć i servis ozračivanja. Nastavlja se u 1962.god. pod šifrom 3.6.1.3.

Servis ozračivanja:

Izvršeno je oko 100 ozračivanja, sve za potrebe drugih odjela Instituta, a od toga oko 95% za Odjel radiobiologije. Prije ozračivanja određeni su zajednički osnovni uslovi eksperimenta. Dozimetrijska kalibracija eksperimenata nije vršena zbog nedostatka vremena te je obzirom na stalno proširivanje servisa potrebno pojačanje kadra.

Statistički podaci:

Kadrovi:

- 1 šef Odjela, ugovorni vanjski suradnik, izvanredni profesor Prirodoslovno-matematičkog fakulteta
- 6 asistenata

- 2 ugovorna asistenta-postdiplomca.
- 2 ugovorna vanjska suradnika od kojih jedan vojni službenik
- 3 tehnička suradnika
- 1 visokokvalificirani radnik
- 1 pomoćni laborant
- 2 radnice peračice suđa.

Suradnja sa ustanovama i organizacijama u zemlji:

Stalna suradnja s Poljoprivrednim fakultetom na izgradnji izvora zračenja aktivnosti 100 C.

Suradnja s Tehnološkim fakultetom (diplomski radovi na zadacima laboratorija).

Uspostavljeni su prvi kontakti sa Institutom organske kemijske industrije u Zagrebu i Inž. Damjanićem, suradnikom "Jugovinila" (inače docentom Kemijskog fakulteta u Splitu) na primjeni zračenja kod proizvodnje cijepljenih kopolimera ("graft copolimers").

Diplomski rad: Kalibracija izvora gama-zračenja aktivnosti 340 C (Co^{60}) kemijskim dozimetrima, Vera Posavec, apsolutna Tehnološkog fakulteta u Zagrebu.

Suradnja sa inozemstvom:

Jedan suradnik Odjela sudjelovao je na I Simpozijumu poljskih i jugoslavenskih stručnjaka u analitičkoj kemiji u nuklearnim istraživanjima. Herceg-Novi oktobar 1961.

Tri suradnika sudjelovala su na Simpoziju za nuklearno gorivo u Radovljici.

Naučni radovi:

1. P. Strohal, N. Cindro and B. Eman: Reaction Mechanism and Shell Effects from the Interaction of 14,6 MeV Neutrons with Nuclei, Nuclear Physics 30 (1961).
2. P. Strohal, N. Cindro and B. Eman: Interaction of 14 MeV Neutrons with Nuclei, Proc. of International Rutherford Jubilee Conference, Manchester 1961, paper C5/42.
3. P. Strohal and A. A. Caretto: Excitation Functions of (p,2 Nucleon) Reactions, Phys. Rev. 121 (1961) 1815.
4. M. J. Herak and M. Mirnik, Determination of the Ion Adsorption by the Radioactive Tracer Technique III. The Influence of the Valency and Concentration of the Ions in Solution on the Adsorption of the Counterion. Kolloid Z. 173 Bd. (1961).

5. M.Mirnik: Potential Determining Ions and the Coagulation Values. J.Phys.Chem. 65 (1961) 1635.
6. M.Mirnik: Schulze-Hardy Rule and Mass Action Law, Nature 190 (1961) 689.
7. M.Mirnik and R.Despotović: Heterogeneous Exchange of Precipitates III. $\text{AgI}-\text{Ag}^+$ Exchange Kolloid. Z. 173 Bd (1961).
8. V.Pravdić: Naboj površine UO_2 dispergiranog u vodi, Radovi I simpozija za nuklearno gorivo, Radovljica 1961.

2. ODJEL FIZIČKE KEMIJE (šef odjela: Prof.dr Božo Težak)

Osnovni zadaci odnosno problematika Odjela jest istraživački rad u području fizičko-kemijskih pojava u otopinama, kako vodenim, tako miješanim i organskim sistemima. Istraživanje stanja iona teških metala u otopinama predstavlja sakupljanje podataka potrebnih za vršenje efikasne separacije raznih reaktorskih materijala. Također se vrše ispitivanja raznih separacionih metoda. Ovako postavljena problematika nužno zahtijeva i mogućnost vršenja analitičkog određivanja malih količina ispitivanih metala i elemenata. Ovako postavljena problematika Odjela manifestirala se u konkretnim istraživanjima

- stanja iona, iona - kompleksa, helata i pseudo-kompleksa u vodenim i miješanim otopinama i organskim otapalima;
- nastajanja i rasta krute faze u elektrolitnim otopinama, koje prethodi stvaranju taloga, tj. uvjeta za stvaranje embrija, klastera, nukleusa, koloidnih partikula i kristalnih agregata do ispadanja precipitata;
- stabiliteta kompleksa teških metala, njihove elektroforetske pokretljivosti, kemijske kinetike izmjene i steričkih utjecaja na te osobine;
- ekstrakcionih uvjeta za teške metale uravnotežavanjem i kontinuiranom protustrujnom ekstrakcijom;
- i razvoj novih mikro- i ultra-mikro-analitičkih metoda, kao i vršenje potrebnih servisnih analiza za Odjel i druge laboratorije Instituta;
- elektroforetske pokretljivosti raznih sistema interesantnih za separaciju ciklotronskih metala kontinuiranim postupkom;
- reakcijskih mehanizama, izotopni efekti na vezi $\text{C}-\text{H}$ i $\text{C}-\text{S}$, kao i $\text{C}-\text{N}$;
- kvantno-kemijskih pojava.

Navedena istraživanja vršena su uglavnom na raznim elementima reaktorskih i ciklotronskih materijala, odnosno fisionih produkata, a ukoliko su vršena na drugim elementima, onda su te supstance upotrebljene kao "model" supstance. Oso- bito su se intenzivno proučavala fizičko-kemijska svojstva ura- na, torija i rijetkih zemlja, kao i nuklearnih nečistoća u otopinama, a osobito se predviđa pojačanje rada u tom područ- ju u Planu za 1962. godinu.

Naučni problemi Odjela fundamentalnog su značaja, ali su istovremeno usko povezani s primijenjenim istraživanjima na do- bivanju i čišćenju nuklearnih materijala. U protekloj godini to se je i ispoljilo na četiri nuklearna simpozija koji su održani u organizaciji Savezne komisije za nuklearnu energiju. Zbog efikasnog rješavanja problema na dobivanju UO_2 organizira- na je u zajednici sa Odjelom radiokemije zajednička radna grupa.

Kompleksna i široka problematika Odjela zahtjeva daljnje povećanje naučno-istraživačkog kadra. U protekloj godini bilo je poteškoća oko angažiranja novih istraživača radi pomanjkanja rad- nih mjesta.

Oprema laboratorija bila je za dosadašnji rad zadovolja- vajuća. Pomanjkanje ultracentrifuge onemogućilo je razvijanje fizičko-kemijskih istraživanja na tom području; također je radi istraživanja struktura asocijata, potrebno u dogledno vrijeme na- nabaviti precizni UV- i vidljivi spektrofotometar.

Pomanjkanje laboratorijskog prostora odrazilo se negativno kod eksperimentalnog rada (problem čišćenja žive, loš smještaj instrumenata itd.)

Plan Odjela za 1961. godinu u potpunosti je ispunjen.

Izvještaj po zadacima:

1. Zadatak

Rad na ovom zadatku obuhvaćen je u Planu za 1961. godinu pod šiframa 1.2.1.1., 1.2.1.2., i 1.2.1.4. na ovim problemima:

a) Istraživanje stvaranja kompleksa, pseudokompleksa i helatnih spojeva u vodenim i miješanim otopinama, kao i u organ- skim otapalima, metodama polarografije, spektrofotometrije (UV- vidljivo i IR-spektralno područje), tindalometrije, ionske iz- mjene i ekstrakcije organskim otapalima. Ispitivano je ponaša- nje rijetkih zemlja, urana, željeza, bakra i dr. s kompleksira- jućim i helatizirajućim agensima radi dobivanja uvida u moguć- nost njihove separacije. Ispitivan je mehanizam i stereokemija supstitucija na oktaedralnim kompleksima kobalta cis- i trans- konfiguracija.

b) Ispitivani su ekstrakcioni uvjeti organskim otapalima, da bi se našli optimalni uvjeti distribucije u svrhu koncentriranja metala iz sistema gdje se oni nalaze u niskim koncentracijama. Ispitivani su fizičko-kemijski uvjeti koji sprečavaju ili poboljšavaju ekstrakciju (razni uvjeti koncentracije, temperature i vremena ekstrakcije).

c) Proučavanje stvaranja nove faze iz elektrolitnih otopina. Određivanje veličine i oblika nastalih čestica kao i kvantitativnih odnosa kod nastalih precipitata, koprecipitata i miješanih kristala. Ispitivanje mogućnosti primjene taloženja i sutaloženja u analitičke, preparativne i druge separacione svrhe.

d) Ispitivanje elektroforetskih pokretljivosti metalnih iona u poroznom adsorbensu, prvenstveno fisionih produkata i komponenata ciklotronskih meta visokonaponskom elektroforezom.

e) Razvijanje novih mikro- i ultramikroanalitičkih metoda za određivanje vrlo niskih koncentracija teških metala metodama polarografije, spektrofotometrije, ionske izmjene, ekstrakcije i mikrotitracije. Infracrvena spektrografija otopina i čvrstih tijela. Promjena spektara uslijed izotopnih supstitucija.

f) Izotopni efekti C-N i C-O. Upotreba stabilnih izotopa u rješavanju mehanizma organskih reakcija. Uvođenje spektrografije mase kao analitičke metode.

Zadatak je prenesen iz ranijih godina. Faze izvršenja zadatka predviđene u 1961.god. završene su u potpunosti. Daljnji rad na zadatku je u toku i prenosi se u 1962.god. pod nazivom "Fizičko-kemijske separacije" i "Analitika nuklearnih nečistoća".

Radna mjesta i kadrovi: šef odjela, dva naučna suradnika, pet asistenata, četiri asistenta-postdiplomca, jedan vanjski suradnik, četiri tehničara, peračica.

2. Zadatak

Rad na ovom zadatku obuhvaćen je u Planu za 1961.god. pod šifrom 3.1.1.2. i 3.3.5., a obuhvaća ove probleme:

a) Kontinuirana elektroforetska separacija komponenata ciklotronskih meta u preparativne i analitičke svrhe.

b) Reakcijski mehanizmi organskih reakcija. Izotopni efekti na vezi C-H i C-S, sekundarni deuterijski izotopni efekti. Mehanizam hiperkonjugacije. Zadatak je prenesen iz ranijih godina.

Faze izvršenja zadatka, predviđene u 1961.god., završene su u potpunosti. Daljnji rad na zadatku prenosi se u 1962.god.

Radna mjesta i kadrovi: honorarni naučni suradnik, jedan asistent, jedan asistent-postdiplomac, jedan tehnički suradnik.

Statistički podaci:

Kadrovi:

Šef odjela (honorarni vanjski suradnik u rangu višeg naučnog suradnika)

2 naučna suradnika

1 naučni suradnik honorarni

6 asistenata

5 asistenata-postdiplomaca

1 honorarni vanjski asistent

5 tehničara

1 peračica.

U 1961.god. završen je jedan diplomski rad (Halke Bilinski) a jedan asistent se nalazi na specijalizaciji u SAD.

Suradnja sa ustanovama i organizacijama u zemlji:

Sudjelovanje na Simpoziju u Radovljici 20.-25.IV 1961. s tri referata,

Sudjelovanje na Simpoziju u Herceg-Novom 20.-28.IX 1961. s dva referata, te od 9.-20.X 1961. s dva referata.

Vršenje spektrofotometrijskih mjerenja za Institut za kemiju silikata.

Suradnja s privredom:

Vršenje servisnih analiza na IR-spektrofotometru za tvornicu "Pliva" i "TEOL".

Suradnja sa inozemstvom:

Sudjelovanje na Simpoziju u Kowaryma u Poljskoj o ekstrakciji s dva referata.

Sudjelovanja na naučnim skupovima:

Referati:

1. H. Füređi, B. Težak: Prikaz taloženja u sistemu uranil nitrat, barium klorid, natrium karbonat, voda.

2. H. Bilinski, H. Füredi, B. Težak: Utjecaj pH i neutralnih elektrolita na hidrolizu i taloženje u sistemu, torijev nitrat, kalijev ftalat, voda.

3. B. Tomažić, M. Branica, B. Težak: Taloženje i hidroliza urana (IV) u sistemu uranil nitrat, kalijev hidroksid-neutralni elektrolit.

4. M. Branica: Ekstrakcija cikličkim eterima.

5. B. Tomažić, M. Branica: Automatsko i kontinuirano razdvajanje radionuklida protustrujnom ekstrakcijom.

6. H. Füredi, B. Težak: Diagram of Precipitation and Dissolution of the Systems Uranyl nitrate, Sodium Carbonate, Alkaline Earth Chlorides, Water.

7. Z. Konrad-Jakovac, Z. Pučar: Kontinuirana elektroforetska separacija i dvodimenzionalna elektrokromatografija radioaktivnih rijetkih zemlja.

8. H. Füredi, M. Ivančić: Spektrofotometrijsko određivanje urana u karbonatnoj otopini i u prisustvu zemnoalkalijskih metala.

Naučni radovi:

1. Z. Konrad-Jakovac, Z. Pučar: A Preparative Continuous Electrophoretic Separation of the Radioactive Mixture Cd (115)-In(114). Croat. Chem. Acta 33 (1961) 33-34.

2. S. Ašperger, N. Ilakovac: Secondary Deuterium Isotope Effects in Bimolecular Elimination of 2-Phenylethyl-1,1-D₂ Bromide and 2-Phenylethyl-dimethylsulphonium-1,1-D₂ Bromide. J. Am. Chem. Soc., primljeno u štampu 20. XII 1961.

3. H. Füredi: Application of Microdiffusion Methods for the Determination of Carbon Dioxide in Solid Carbonates. Croat. Chem. Acta. 33 No. 3 (1961).

4. S. Ašperger, D. Pavlović, M. Orhanović: Mechanism of Substitution of Chlorine in cis- and Trans- Chloronitrobis (ethylenediamine) Cobalt(III) Ions by Thiocyanate in Methanol, J. Chem. Soc. (407) 1961., 2142-2148.

5. M. Randić and P. Colić: Matrix for Tetrahedral X₄Y₄. Croat. Chem. Acta 33, (1961).

LABORATORIJ ZA ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU

Osnovni zadaci Laboratorija sagledaju se u istraživanju submikroskopske morfologije u okviru radova Instituta "Ruđer Bošković", kao i u suradnji na tom području s privredom i vanjskim ustanovama. Ti osnovni zadaci usko su povezani s radovima prijašnjih godina te čine s predviđenim Planom za 1962. godinu neprekinutu logičku cjelinu.

Laboratorij je uglavnom opremljen najvažnijim aparaturama koje sadašnje osoblje (1 naučni suradnik, 2 asistenta, 1 laborant) u potpunosti koristi. S obzirom na momentane prostorne mogućnosti zasada nije moguće znatnije proširenje pogona. Mnogo važniji problem od pitanja prostorija je nabavka elektromagnetskog elektronskog mikroskopa s visokom moći razdvajanja. Razvitkom naučnog rada pojedinih odjela oblasti Kemije, Biologije i biokemije, a također i Fizike traži se sve više rješavanje takvih zadataka koje nije moguće riješiti zbog ograničene moći razdvajanja postojećeg elektrostatičkog elektronskog mikroskopa. U vezi s tim problemom upućen je svim oblastima Instituta mali elaborat u kojem se u osnovnim crtama obrazlažu glavne poteškoće. Sve četiri oblasti izjasnile su se i podnijele mišljenje da bi nabavka takvog instrumenta bila opravdana. U slučaju da nabavka elektromagnetskog instrumenta s visokom moći razdvajanja neće biti moguća obzirom na visinu potrebnih sredstava, trebalo bi donijeti odluku, kako će se ubuduće rješavati oni problemi, čije rješenje elektrostatiskim mikroskopom a priori nije moguće.

Plan za 1961. godinu završen je u predviđenom obimu izuzev zadatka br. 3.

Završna istraživanja općenitog toka nekrobioze stanica izazvane X-zrakama te raznim fizičkim i kemijskim agensima u potpunosti su dovršena. Promjene u ultrastrukturi citoplazmat-
skih diferencijacija i osnovnoj citoplazmi nakon djelovanja raznih fizičkih i kemijskih agensa studirane su bile vrlo uspješno na animalnim stanicama, pa nastavak tih istraživanja sačinjava upravo osnovu zadatka u 1962. god. Ispitivanje proteinskih uklopina i metafosfatnih granula zbog teškoća kulture i drugih metodičkih poteškoća nije, međutim, dalo željene rezultate pa se nastavak tih istraživanja zasada odgađa.

Izvještaj po zadacima:

Planski zadaci

Zadatak br.1.:

1. Završna istraživanja općenitog toka nekrobioze stanica izazvane X-zrakama te raznim fizičkim i kemijskim agensima (1.5.1.). Rad na tom zadatku započeo je 1959.god.
2. Radno mjesto: 1 asistent. Metode: ultramikrotomija, elektronska mikroskopija i svjetlosna mikroskopija.
3. Izmjena nije bilo.
4. Istraživanje završeno je u potpunosti.
5. Rezultati sa svim detaljima ušli su u tekst doktorske disertacije (M. Wrischer) i bit će paralelno objavljeni i u naučnim časopisima tokom 1962.godine.

Zadatak br.2.:

1. Istraživanje promjena u ultrastrukturi citoplazmatskih diferencijacija i osnovne citoplazme nakon inhibicije encimskih sistema (1.5.1.7.6.). Rad na tom zadatku započeo je 1961.god.
2. Radno mjesto: 1 asistent. Metode: ultramikrotomije i elektronske mikroskopije.
3. Pokazalo se da ne postoje specifične promjene ultrastrukture obzirom na pojedine inhibitore encimskih sistema.
4. Istraživanje je završeno.
5. Rezultati donijeli su važne podatke za istraživanja u 1962.godini.

Zadatak br.3.:

1. Ispitivanje proteinskih uklopina i metafosfatnih granula kod modrozelenih alga (1.5.1.7.5.). Rad na tom zadatku započeo je 1961.godine.
2. Radno mjesto: 1 asistent. Metode: ultramikrotomija, elektronska mikroskopija i svjetlosna mikroskopija.
3. Rješavanje zadatka naišlo je na neočekivane metodičke poteškoće, zbog kojih se istraživanja nisu mogla izvesti do kraja.
4. Zadatak nije završen u predviđenom obimu i privremeno se obustavlja.
5. Dosad dobiveni rezultati sadržani su u doktorskoj disertaciji (E. Marčenko) i bit će paralelno objavljeni.

Vanplanski zadaci:

Suradnja sa odjelima Instituta:

1. Određivanje morfologije i veličine čestica kod stvaranja krute faze u sistemu uran-bariumnitrat-natriumkarbonat (Odjel fizičke kemije).
2. Mikromorfologija raznih uzoraka kromnog i željeznog hidroksida te njihova elektronska difrakcija (Odjel strukturne i anorganske kemije).
3. Istraživanje promjena ultrastrukture ozračenih bakterija (Odjel za radiobiologiju).
4. Istraživanje subcelularnih frakcija animalnih stanica (Odjel za radiobiologiju).
5. Istraživanje subcelularnih frakcija normalnih i ozračenih bakterija (Odjel za radiobiologiju).

Suradnja s drugim ustanovama:

1. Ispitivanje virusnih čestica kakteja (Sveučilišni institut za botaniku).
2. Elektronsko-mikroskopsko snimanje novog soja roda *Streptomyces* (Mikrobiološki zavod Tehnološkog fakulteta).

Statistički podaci:

Suradnja sa ustanovama i organizacijama u zemlji:

Angažiran je 1 naučni suradnik u svojstvu šefa laboratorija koji stalno djeluje na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu.

Suradnja s privredom:

1. Morfološka analiza uzoraka raznovrsnih punila za gumu ("Tigar" - Pirot).
2. Raspodjela veličine čestica crne čađe ("Metan - Kutina).
3. Poredbena elektronsko- i svjetlosno-mikroskopska istraživanja uzoraka aluminijske prašine ("Radonja" - Sisak).
4. Pretrage biljnih sokova na virus vinove loze i razne druge viroze kulturnog bilja (Zavod za zaštitu bilja NR Hrvatske).

Naučni i stručni radovi:

M. Wrischer: Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Golgi-Körpern pflanzlicher Zellen nach Fixierung mit Kaliumpermanganat. *Mikroskopie* 15 (1961): 289-294.

3. ODJEL STRUKTURNE I ANORGANSKE KEMIJE (šef odjela:
Prof. dr Drago Grdenić)

U Odjelu se već niz godina istražuju problemi ovisnosti kemijskih i fizičkih svojstava o molekularnoj i kristalnoj strukturi. Zbog toga su uvedene metode za određivanje kristalne strukture rendgenskom difrakcijom, nuklearnom magnetskom rezonancijom, mjerenjem električnog dipolnog momenta i magnetskog susceptibiliteta, te ostale fizičko-kemijske metode.

Budući da veliki značaj u nuklearnoj tehnologiji ima ekstrakcija metala iz otopina, jedan dio tematike Odjela posvećen je izučavanju mehanizma ekstrakcije s ciljem da se definiraju kompleksni ioni koji nastaju u toku ekstrakcije. To stvaranje kompleksa ovisi o različitim osobinama, a veliku ulogu imaju stereokemijski faktori metalnog iona i sredstva za ekstrakciju. Toj se problematici pristupilo s više strana. U prvom redu izvršena je sinteza novih fosforiranih sredstava za ekstrakciju sa unaprijed postavljenim zahtjevima s obzirom na strukturu i prirodu aktivnih atomskih grupa. Tako su dobiveni esteri metilenbisfosfonske i anilinobenzilfosfonske kiseline koji su pokazali dobra i selektivna svojstva ekstrakcije, te naročito povoljna svojstva za primjenu u analitičkoj kemiji. S druge strane priređeni su kristalni torijevi i uranovi spojevi kao modeli onih vrsta koji nastaju pri ekstrakciji, takozvani atokompleksi, te se njima određuje struktura metodom rendgenske difrakcije. Kod urana, torija, cirkonija i cerija ustanovljena je koordinacija osam sa određenom stereokemijskom pravilnošću. Odgovarajuća istraživanja izvršena su također za metale kao što su molibden, niobij i tantal. Ustanovljeno je da se u nekim slučajevima može molibden zadržati u četverovalentnom stanju vezan u kompleks na do sada nepoznat način. Ovo se svojstvo ispituje radi primjene u analitičkoj kemiji. Uporedo sa ekstrakcijom iz otopine uvodi se metoda ekstrakcije metala pomoću hlapivih spojeva, prvenstveno klorida, s time da se ustanove uvjeti separacije. Do sada su ispitani uranovi, volframovi i molibdenovi kloridi i oksikloridi nižih valentnih stanja.

Drugi dio tematike Odjela odnosi se na kristalna stanja elemenata, metalnih spojeva i soli. U tom području za sada se posvećuje velika pažnja spojevima teških metala s metaloidima i nemetalima i to karbidima, silicidima, boridima

ma i oksidima urana i molibdena. U prvom redu nastoji se utvrditi koji su sve sistemi mogući i koje se promjene dešavaju u ovisnosti o količini komponente i temperature. Povrh toga ide se za velikom čistoćom da bi se mogla tačno odrediti fizička svojstva. U tu svrhu uvedene su i usavršene moderne metode zonalne rafinacije, tehnika visoke temperature u vakuumu i diferencijalna termička analiza. Priređeni spojevi ispituju se rendgenskom strukturnom analizom. Kako u tu grupu spadaju nuklearna goriva (karbidi i oksidi urana) svaki novi podatak o njihovim kemijskim i fizičkim svojstvima važan je za nuklearnu tehnologiju.

Za čitav niz kristalnih struktura od bitnog je značaja stanje i položaj vodikovih atoma u njima. Kristalni hidrati pružaju osobitu mogućnost da se na njima, kao modelima, ispituju pojave kao vodikov most, protonska vodljivost, piezo-električnost i drugo. Za takva istraživanja u prvom redu dolaze u obzir neutronska difrakcija i nuklearna magnetska rezonancija. Prvu metodu uveli su suradnici Instituta "Boris Kidrič" u Vinči, dok je druga metoda, koja se nadopunjuje s prvom, uvedena i razvija se u Odjelu uz dogovorenu suradnju. Dokazana je protonska vodljivost kod nekih hidrata, a u toku je istraživanje hidratnih i bezvodnih fluorida cirkonija i urana. Veoma važan dio ovog područja je rast i uzgoj kristala iz otopina. Dosadašnji rezultati su vrlo dobri i u mnogome su pomogli istraživanju.

Jedan drugi problem u vezi s kristalnim stanjem su pojave nastajanja mikrokristala pri visokoj temperaturi iz amorfno stanja. Tu je i pitanje grafitizacije raznih vrsta ugljena povezano sa uklanjanjem svih primjesa, a naročito onih koje se mogu ugraditi u kristalnu strukturu. Nastoji se pristupiti tom problemu - inače poznatom kao problem nuklearno čistog grafita - u laboratorijskom mjerilu ispitujući različite fizičke osobine u toku grafitizacije.

Ova istraživanja mogao je Odjel izvršiti samo intenzivnim uvođenjem metoda moderne anorganske kemije, a to znači ne samo velikim financijskim izdacima, nego i naročitim zalaganjem suradnika, koji su u kratko vrijeme opremili laboratorije i uveli nove metode. Pri tom se u radu osjećala nestašica prostora, naročito prostorije koje bi bile opremljene samo za određene metode i tehnike rada. I dalje se nastoji što više mladih angažirati u rad, te studenti četvrte godine rade diplomske radnje. Isto tako uključeni su u rad studenti III stupnja nastave.

Izvještaj po zadacima:

1. Ugovor br. 402/12.

Istraživanje svojstva kompleksa urana, torija, molibdena i vanadija upotrebom metoda kemijske sinteze, rendgenske strukturne analize, magnetskog susceptibiliteta, električnog dipolnog momenta i infracrvene spektrografije radi primjene u analitici i ekstrakciji.

Završena je struktura uran(IV) acetata. Dokazano je da je uranov atom koordiniran sa osam kisikovih atoma, ali tako da čini polimernu vrpcu u kojoj karboksili pripadaju k dva atoma urana u vrpce, pa prema tome ovaj acetat nije "ato-kompleks" konstatacija od važnosti za tretiranje spojeva iz ovog područja, naročito u vezi sa ekstrakcijom (inž. I. Jelenić i dr. D. Grdenić).

U toku istraživanja fosfatnih kompleksa tipa $A_2M(PO_4)_2$ i $BM(PO_4)_2$ dosada su priređeni kristali $Na_2Th(PO_4)_2$ i $K_2Th(PO_4)_2$. Navedeni spojevi priređeni su iz taline. U oba slučaja dobiveni su lijepi, ali sitni kristali. Rendgenskim istraživanjima je ustanovljeno, da $K_2Th(PO_4)_2$ nije dobiven u obliku monokristala premda po svojem habitusu izgleda kao monokristal. Kristalima $Na_2Th(PO_4)_2$, koji kristaliziraju u monoklinskom sustavu, određene su dimenzije elementarne ćelije i prostorna grupa (Dr inž. B. Matković).

Priređeni su monokristali kompleksnih nitrata torija $MgTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$, $ZnTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$, $CoTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$, $NiTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$, $MnTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$ te $K_2Th(NO_3)_6$. Izvršene su kristalografska mjerenja $CoTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$, $NiTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$, $MgTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$ i $ZnTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$. Potvrđena je izomorfija spojeva $MTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$ ($M=Ni, Co, Z, Mg$) rendgenskim putem, koja je ranije bila utvrđena na osnovu optičkih mjerenja. Određene su dimenzije elementarnih ćelija, a u toku je rad na određivanju prostorne grupe kao i utvrđivanje pripadnosti $MnTh(NO_3)_6 \cdot 8H_2O$ spomenutom izomorfnom nizu, koja u literaturi nije poznata (Dr S. Šćavničar i B. Prodić, dipl.kem.).

Priveden je kraju rad na dobivanju i identifikaciji kompleksnih spojeva četverovalentnog molibdena. Priređeni su i izolirani kao čisti spojevi kompleksi molibdena(IV) s različitim tipovima liganda. To su u prvom redu helatni kompleksi, koji kao donore sadrže kisik (-diketoni), zatim oni koji kao donore sadrže dušik (organske baze), a

također i takovi kompleksi u kojima ligandi na istoj molekuli posjeduju različite kombinacije donornih atoma, kao na primjer, dušik i sumpor ili dušik i kisik. Izoliranim kompleksnim spojevima ispitana su karakteristična svojstva, a pretpostavljene formule dokazane su analitičkim podacima. Neke od njih potkrijepljene su i podacima iz infra-crvenih spektara. Da bi se što potpunije mogle izvesti analize pojedinih kompleksa, uz već postojeću mikroanalitičku metodu za određivanje ugljika i vodika u kompleksnim spojevima, uvedena je također i metoda za mikroanalitičko određivanje dušika i sumpora.

Postignuti rezultati su predmet disertacije obranjene (25.XI 1961.) pod naslovom "Novi kompleksni spojevi četverovalentnog molibdena" (Dr B.Kamenar).

Konstruiran je uređaj za mjerenje magnetskog susceptibiliteta Gouy-ovom metodom. U toku je izrada tog uređaja u radionicama Instituta.

Završeno je istraživanje apsorpcije nitroacetilacetona bakra, aluminijske i galijne u niskom valnom području infra-crvenog spektra. Rezultati su referirani na V Evropskom kongresu za molekularnu spektroskopiju u Amsterdamu.

Radi pripreme kompleksa niobij i tantal svladana je tehnika priređivanja bezvodnih halida kao ishodnih produkata. Priređene su ishodne supstancije za sintezu mješovitih kompleksa niobij i tantal. To su bezvodni halidi NbBr_5 , TaBr_5 , NbCl_5 i TaCl_5 . Usavršena je metoda njihova dobivanja i čišćenja. U tu svrhu postavljen je uređaj za visoki vakuum (10^{-6} , Hg). Sintetizirani su spojevi tipa $\text{MX}_2\text{AcAc}(\text{OR})_2$, $\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}$, $\text{R}=\text{CH}_3$, $\text{R}=\text{C}_2\text{H}_5$, od kojih su bromidi bili dosad nepoznati. U toku je istraživanje infra-crvenih spektara navedenih spojeva (Dr inž. C. Djordjević i Inž. V. Katović).

Istraživani su infra-crveni spektri molibden(IV) i molibden(VI) acetilacetona i njihovih deuteriranih derivata (Dr inž. C. Djordjević i dr. B. Korpar).

Na Jugoslavensko-poljskom simpozijumu o ekstrakciji, koji se održavao u Kowary-ma, održan je referat: C. Djordjević, Metalni acetil-acetonati-struktura i primjena u ekstrakciji.

Izvršena su približna određivanja dipolnih momenata nekih acetilacetona pomoću aparatura za mjerenje dielektrične konstante izrađene kod nas. Uslijed nedovoljne tačnosti te aparature nisu se mogli postići zadovoljavajući rezultati. U međuvremenu, dok nije stigao DK-metar naručen iz inozemstva,

izrađene su metode za čišćenje otapala, te metode tačnog određivanja gustoće tekućina i indeksa loma, koje su neophodno potrebne za postizavanje tačnih rezultata dipolnih momenata. Stavljen je u pogon novi DK-metar i određeni dipolni moment acetilacetona torija (Dr M. Kesler i Inž. D. Sevdic).

Izrađena je nova metoda sinteza dialkilnih estera metilenbifosfonske kiseline iz fosfornog triklorida sa formaldehidom i di-n-oktilfosfitom. Priređeni su tetraesteri metilenbifosfonske kiseline i to tetra-butilni i tetra-n-oktilni ester. Provedena je parcijalna hidroliza spomenutih reagensa. Tim načinom pripreme poboljšano je iskorišćenje dobivanja di-n-oktilnog estera metilenbifosfonske kiseline od 19% na 40% računato prema di-n-oktilfosfitu.

U svrhu separacija urana i titana od željeza ekstrakcijom sa di-n-oktilmetilenbisfosfonskom kiselinom ispitana je ekstrakcija iona željeza(II) u ovisnosti o koncentraciji sumporne kiseline. Dobiveni rezultati ukazuju na to da se željezo prilikom ekstrakcije može kvantitativno zadržati u vodenoj fazi ukoliko koncentracija sumporne kiseline je veća od 5N.

Novom spektrofotometrijskom metodom razrađenom na osnovu ekstrakcije titana sa di-n-oktilmetilenbisfosfonskom kiselinom ispitana je sadržaj titana u različitim uzorcima (čelik, minerali i dr.).

Ispitana je reekstrakcija titana nakon ekstrakcije sa di-n-oktilmetilenbisfosfonskom kiselinom s raznim reagensima. Ispitivanja su pokazala da je kompleks vrlo stabilan, pa je sada reekstrakcija moguća samo s natrijevom lužinom i natrijevim karbonatom.

Suradnik je učestvovao na simpoziju o ekstrakciji u Poljskoj (Kowary) s referatom "Ekstrakcija urana, torija, vanadija i titana sa di-n-oktilmetilenbisfosfonskom kiselinom" i na simpoziju analitike u Herceg-Novom s referatom: "Ekstrakcija titana(IV) sa di-n-oktilmetilenbisfosfonskom kiselinom. Nova spektrofotometrijska metoda za određivanje titana" (Dr H. Goričan).

U nastavku dosadašnjeg rada ispitana je ekstrakcija željeza(II), arsena(III), antimona(III), bizmuta(III), urana(IV) i uran(VI) iona pomoću mono-oktilnog estera -anilino-benzilfosfonske kiseline. Ustanovljeno je da se željezo(II) ne ekstrahira. Također se ne ekstrahira ni arsen(III), pa je moguća njegova separacija od antimona(III) i bizmuta(III). U određenim eksperimentalnim uvjetima moguće je odijeliti i uran(IV) od urana(VI). U svrhu upoznavanja mehanizma ekstrakcije određeni su i izolirani kompleksi urana koji

nastaju pri ekstrakciji. Rezultati rada sabrani su u doktorskoj disertaciji koja će uskoro biti podnesena Vijeću Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu.

Suradnik je sudjelovao na Jugoslavensko-poljskom simpoziju o ekstrakciji s dva referata:

1. Ekstrakcija germanija pomoću dioktilnog estera metilendifosfonske kiseline i njegovo odvajanje od arsena,
2. Monooktilni ester alfa-anilino-benzilfosfonske kiseline kao sredstvo za ekstrakciju metala iz vodenih otopina.
(V. Jagodić: dipl.kem.)

Zadatak pod gornjom šifrom izvršen je u potpunosti prema planu za 1961. godinu.

2. Ugovor br. 402/13.

Defekti u strukturi čvrstog tijela izazvani zračenjem, primjesama i temperaturom.

Zadatak obuhvaća:

- a) pripremu kristala i polikristalnog sintrovanog materijala (uranske refrakterije, metali i njihove soli)
- b) ispitivanje materijala navedenog pod a) rendgenskom i termičkim metodama, te nuklearnom magnetskom rezonancijom prije i poslije izlaganja zračenju, temperaturi i učinku primjesa. Tematika je fundamentalna s ciljem određivanja navedenih defekata na čvrstom tijelu u praksi.

U vezi s reaktorskim materijalima, odnosno ciklotronskom kemijom, od općeg je interesa uranov heksafluorid i NH_4F . UF_6 . Osim toga posebno su važni s obzirom na ciklotronsku kemiju u Institutu hidrati cirkonova tetrafluorida. Iz Instituta "Jožef Stefan" dobiven je uzorak čistog UF_6 , čija je fluorova magnetska rezonancija snimljena na sobnoj temperaturi i na temperaturi tekućeg dušika. Iz ovih se rezultata može kvalitativno zaključiti da temperaturno-nezavisni paramagnetizam tog spoja utiče na spektar F^{19} , koji postaje tipično asimetričan, te da kod sobne temperature postoji izvjesno gibanje molekule kao cjeline. Nastavlja se snimanje kod raznih temperatura uz dogovor sa Institutom "Jožef Stefan", da će se tamo snimati spektri kod raznih vrijednosti magnetskog polja, nakon čega će se moći tek pristupiti konačnoj obradi rezultata.

S obzirom, da je u Institutu "Jožef Stefan" nedavno uspјelo sintetizirati spoj, koji se vrlo približava stehiometrijskom sustavu $\text{NH}_4\text{F} \cdot \text{UF}_6$, ovi će se spektri sada moći također snimati. Od mono- i trihidrata cirkonova tetrafluorida, pripravljenih na nekoliko različnih načina, započeto je snimanje spektara monohidrata, čija je struktura nepoznata. Protonska magnetska rezonancija je pokazala vjerojatnost strukturne formule običnog hidrata, ali specifično gibanje protona vode nije isključeno ni kod temperature tekućeg dušika.

Izgradnja uređaja za NMR boljeg razlučivanja nalazi se u početku faze neposredne izvedbe, te je predviđeno uređaj složiti polovicom iduće godine.

Završeni su i predani u štampu radovi o protonskoj magnetskoj rezonanciji boraksa i litijeva sulfata monohidrata. Kod ovog posljednjeg naročito je važno istaknuti protonsku vodljivost koja je dokazana pokusima u Institutu "Ruđer Bošković" (Dr inž. S. Maričić).

Dovršena su mjerenja protonske magnetske rezonancije na boraksu i $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, te mjerenja električne vodljivosti i elektroliza. U oba slučaja dokazana je protonska vodljivost.

Proučena je literatura o hidratima Zr-fluorida. Sintetizirani su monohidrati, svaki tri puta prema različitim metodama danim u literaturi, da bi se metodom protonske i fluorove magnetske rezonancije odredile njihove strukturne formule.

Servisno snimanje spektara indazolona (za Dr Škarić) i računanje drugog momenta iz strukture spoja za pet različitih orijentacija benzenovog prstena, da se ustanovi način vezanja vode odnosno tačna strukturna formula (Inž. Z. Veksli).

Pokušaj sinteze uran(IV) silikata taljenjem smjese uran dioksida sa silicijevim dioksidom nije uspio. Poslije toga, prešlo se na sintezu titana i ferita četverovalentnog urana.

Izvršeni su eksperimenti na sistemima uran dioksid-titan dioksid i uran dioksid-željezo(III) oksid, taljenjem odgovarajućih smjesa oksida u vakuumu. Rendgenogrami dobivenih produkata pokazali su da se radi o novim fazama i sada su u toku ispitivanja faznih dijagrama tih sistema.

Sada se radi na rekristalizaciji dobivenih produkata kako bi se dobili kristali pogodni za određivanje elementarne ćelije i prostorne grupe.

Za ovo istraživanje bilo je potrebno načiniti peć za taljenje bez upotrebe lončića zbog aktivnosti ispitivanih materijala na visokoj temperaturi.

Izrađena je takova peć u kojoj se mogu taliti keramički materijali do temperature od 2.500°C . Raditi se može u vakuumu ili inertnoj atmosferi. U toku su radovi na uređaju za određivanje tališta do 2.500°C i toplinske vodljivosti do 1000°C . Suradnik je 15 dana bio kod firme Leybold u Kölnu radi upoznavanja sa modernim visokovakuumskim uređajima. Csim toga suradnik je učestvovao na Simpozijumu o nuklearnim gorivima u Radovljici (Z. Despotović, dipl. kem.).

Vršeni su eksperimenti za dobivanje velikih monokristala Seignette-ove soli. Ispitane su različite metode i uređaji. Priređeni su monokristali Seignetteove soli i riješen problem njihove produkcije. Prosječna težina dobivenih kristala iznosi cca 200 g. Sintetizirano je više antimonil- i arsenil-tartarata i ispitivane mogućnosti priređivanja monokristala. U sobi za konstantnu temperaturu postavljen je uređaj za termostatisiranje s automatskim prekapčanjem na akumulatorsku bateriju u slučaju nestanka struje.

Izvršen je veliki broj eksperimenata dopiranja monokristala Seignette-ove soli s različitim primjesama radi izazivanja deformacije rešetke i ispitivanja fizičkih svojstava. Izrađen je i ispitivan uređaj za detekciju piezoelektriciteta na malim kristalima. U toku je postavljanje uređaja za kvalitativno mjerenje piezoelektriciteta statičkom metodom. O laboratorijskom uređaju za priređivanje monokristala objavljena je publikacija (M. Topić, dipl. kem.).

Predviđeni i planirani zadatak pod gore navedenom šifrom izvršen je u potpunosti u ovoj godini.

3. Ugovor br. 03-402/2.

Istraživanje sistema uran-oksidi-metilni oksidi kemijskim i rendgenografskim metodama. Istraživanje interakcije halogenida nuklearno važnih metala radi njihove separacije i čišćenja. Uklanjanje nepovoljnih primjesa iz sirovina za dobivanje grafita.

U nizu istraživanja sistema uran oksid-metalni oksidi priređen je definirani sistem uran oksid-cerij oksid karakteriziran odnosom 1:2 u uskim granicama. Preparacija i dobivanje kristala izvršeno je u taljevinu magnezijevog klorida na temperaturi $800-850^{\circ}$. Dobiveni sistem je rendgenski identificiran

(Dr inž. B. Kamenar).

U vezi sa zadatkom uklanjanja nepovoljnih primjesa iz sirovina za dobivanje grafita sakupljen je kompletan dokumentacioni materijal o fizičkim, kemijskim i strukturnim svojstvima grafita u ovisnosti o načinu dobivanja, čišćenju i grafitizaciji. Razrađen je modificirani postupak za kolorimetrijsko određivanje bora u grafitu, čadi, petrolkoksu i katranskoj smoli. Izučen je postupak određivanja stepena grafitizacije, veličine i orijentacije kristala rendgenskom metodom filma i GM-brojača. U tu svrhu kalibriran je i podešen difraktometar rendgenskog uređaja. Radi ispitivanja volatilizacije nečistoća u domaćim sirovinama za dobivanje kompaktnog grafita konstruirane su specijalne peći. Radionica Instituta trebala je te peći izraditi do sredine ove godine, međutim, bit će isporučene u decembru, pa će tada započeti ispitivanja (Dr inž. B. Kamenar i B. Pandić, diplomand).

U vezi sa ispitivanjem svojstava čvrstog stanja izvršena su ispitivanja strukture onih kristala koji sadrže takozvane "nepodijeljene elektronske parove". Kao model uzet je kositar-klorid dihidrat i kalijev kloro-stanit. Određivanje strukture je završeno i publicirano. Pokazalo se da "nepodijeljeni elektronski par" ima utjecaj na razmještaj ostalih atoma i ponaša se kao jedna neiskorištena veza (Dr D. Grdenić i dr inž. B. Kamenar).

Po povratku sa odsluženja vojnog roka u JNA (početkom aprila 1961.) započet je rad na sistemima silicida, karbida i borida urana, torija, molibdena i drugih teških metala. U tu svrhu sakupljena je literatura o svim dosada poznatim sistemima reaktorskih materijala na toj osnovi. Prostudirane su metode rendgenografskog istraživanja takvih sistema. Uvedeno je grafičko indeksiranje debajgrama i uspješno primijenjena metoda probe i pogreške u određivanju strukture.

Sintetizirani su silicidi molibdena i urana. Uspješno je sintetiziran uran-silicid reakcijom između uranskih oksida i elementarnog silicija u visokofrekventnoj peći. Rendgenografskom metodom je dokazano da je glavni produkt reakcije U_3Si_2 .

Usavršena je aparatura za automatsko zonalno taljenje i rast monokristala. Izvedena su taljenja molibden silicija, pri čemu je dokazano rendgenografskim metodama da je fazni sastav promjenljiv u zavisnosti o broju prolaza zone.

Načinjena je peć za toplinsku obradu uzoraka silicida i karbida urana i drugih teških metala.

Konstruiran je i ispitan uređaj za ionsko najedanje i katodno raspršenje raznih metala. Uređaj je posebno pogodan pri metalografskom studiju površina refraktorija s velikom kemijskom rezistentnošću. Suradnik Sikirica učestvovao je na Simpoziju o tehnologiji urana u Herceg-Novom. Pripremljena je za štampu publikacija o automatskom uređaju za rast monokristala metodom lebdeće zone (Z. Ban, dipl.kem. i M. Sikirica, dipl.kem.).

Izrađena je nova laboratorijska metoda za preparaciju dioksida molibdena i volframa. Ova metoda sastoji se u redukciji viših oksida spomenutih elemenata pomoću amonijaka na povišenoj temperaturi. Prednosti ove metode, u poređenju s dosadašnjom, jesu kraće vrijeme trajanja i niža temperatura.

Izrađena je metoda za preparaciju hlapivih oksikolorida i volframa i to metodom istovremenog kloriranja i oksidacije dioksida ili trioksida tih metala. Dobiju se čisti oksikloridi tako da njihovo daljnje čišćenje nije potrebno, što nije slučaj s dosadašnjim metodama preparacije. Osim toga metoda je brža i praktičnija.

Izrađena je metoda priređivanja do sada slabo poznatog: uran(IV)oksiklorida. Ispitana su kemijska svojstva toga spoja, a osobito stvaranje kompleksa sa organskim helatnim reagensima. Suradnik je učestvovao na Simpoziju o tehnologiji urana u Herceg-Novom (Dr F. Zado).

Da bi se odredio što tačniji položaj S-atoma u strukturi talijeva tioarsenita-parametri Tl i As su već prije utvrđeni-pripremljen je novi uzorak (uz što manju mehaničku deformaciju) i na njem su izvršena snimanja refleksa nulte, prve i druge i treće slojne linije uz rotaciju oko osi b. Do sada su određeni intenziteti svih registriranih refleksa, izvršene korekcije za adsorpciju i Lp-faktor, izračunati strukturni faktori (koristeći koordinate Tl i As), načinjena (O10) projekcija elektronske gustoće i diferentna Fourierova sinteza sa 101 refleksima. U posljednjoj se maksimumi sumpora nisu razlučili, niti su se pojavili na mjestima koja je predvidio Zemann. Dopršava se generalizirana projekcija elektronske gustoće.

U prvim mjesecima ove godine još su jednom provjereni svi podaci mjerenja i računanja na strukturi $\text{HgO} \cdot \text{Hg}(\text{ON})_2$. Rad je primljen za štampu i poslan pod naslovom "The crystal structure of mercury(II)oxycyanide" u Zeitschrift für Kristallographie (Dr S. Šćavničar).

Jedan od suradnika, koji je radio na uvođenju računskih metoda (Inž. A. Bezjak), napustio je 1. VIII 1961. Institut i prešao u Institut jugoslavenskog udruženja za cementnu industriju gdje će organizirati rendgenografski laboratorij i uvesti rendgenske metode.

Zadatak pod gornjom šifrom završen je u potpunosti prema predviđenom planu za god. 1961.

D) BIOKEMIJA I BIOLOGIJA

(pročelnik oblasti: Prof. dr Nikša Allegretti)

1. ODJEL RADIOIZOTOPA (šef odjela: Dr Dina Keglević)

1. Osnovni zadaci

Od svog osnutka Odjel se bavi sintezom organskih spojeva markiranih sa radioaktivnim ugljikom ^{14}C . Markirani spojevi, koji se priređuju, uglavnom su biološki aktivne supstance, čiji metabolizam u organizmu životinje, čovjeka odnosno biljke nije još poznat ili pak nije dovoljno proučen. Na vanjskom tržištu takovi su markirani spojevi ili vrlo skupi (za njihovu je pripravu potreban stručnjak sa znanjem organske sintetske kemije i tracer-tehnike) ili se uopće ne mogu nabaviti. Drugi osnovni zadatak Odjela sastoji se u proučavanju metabolizma priređenih markiranih spojeva u živom organizmu tj. vršenju separacije, izolacije i identifikacije radioaktivnih spojeva - metabolita nastalih u organizmu iz danog markiranog spoja. To se do ove godine vršilo na cijeloj pokusnoj životinji, odnosno biljci, dok se ove godine počelo raditi i na odrescima tkiva i staničnih suspenzija. Odjel je i opremljen za ta dva osnovna zadatka, a njegovi suradnici su u tom pravcu i školovani. Obzirom na svoju tematiku, Odjel surađuje s drugim jedinicama Instituta, naročito sa Odjelom biologije i Laboratorijem za elektronsku mikroskopiju.

2. Osnovni problemi

Naučna problematika Odjela bila je i ove godine usmjerena k rješavanju sintetskih tracerskih problema s jedne strane, te ispitivanju metabolizma markiranih spojeva na pokusnim životinjama, odnosno biljkama s druge strane. Odjel je i ove godine nastavio rad s područja problematike amino-kiselina te biogenih amina, što se detaljno razabire iz izvještaja o pojedinim zadacima.

Problem kadrova. Organski kemičari i biokemičari su deficitarna struka ne samo u Zagrebu, već u čitavoj zemlji. S druge strane Institut prima samo diplomirane stručnjake koji su svršili studij s vrlo dobrom ocjenom. Industrija pak, koja ne gleda mnogo na ocjene, daje istovremeno veće plaće, te mladi čovjek, da bi došao u Institut, mora zaista osjećati ljubav za istraživački rad. Po mišljenju Odjela treba ostati kod kriterija dobrih ocjena, a plaće stručnjaka-početnika barem donekle uskladiti sa onima u industriji, te tako od mladih perspektivno vrlo dobrih stručnjaka tražiti maksimum zalaganja. Omogućavanjem izrade diplomskih i postdiplomskih radova vanjskim osobama, kao i primanjem vanjskih i domaćih lica na rad od jedne godine, također bi vidno ublažilo pomanjkanje kadra. Cirkulacija novih snaga zadržala bi najbolje stručnjake i otklonila opasnost

učmalosti i radne dezinteresiranosti.

Poseban problem je pitanje kadrova tehničara i laboranata. Kvalifikacije naših tehničara u vrlo mnogo slučajeva ne odgovaraju njihovom zvanju, pošto tehničara sa svršenom Kemijskom tehničkom školom ima daleko premalo, a i oni koji završe su prosto razgrabljeni od industrije.

Problem opreme. Odjel posjeduje sada osnovnu opremu pomoću koje može raditi. Tu baznu opremu treba postepeno upotpunjavati kako to već zahtjevaju problemi koji se rješavaju. Od primarne je, međutim, važnosti održavanje pogona, a to znači mogućnost nabave kemikalija, stakla i ostalog potrošnog materijala. Odjel je ove godine potrošio relativno vrlo malo i dinarskih i deviznih sredstava u usporedbi s drugim jedinicama, što je bilo moguće jedino zahvaljujući već postojećoj opremi. Međutim odobrena devizna sredstva bila su ipak premala i Odjel je ostao bez deviza već početkom oktobra ove godine što se naročito nepovoljno odrazilo na fondu uvoznih kemikalija koji je strahovito smanjen, te se jedva čeka da dođu nova sredstva s kojima će se moći nabaviti neophodno potrebne kemikalije.

Problem prostorija. Prostorije Odjela su najmanje od svih laboratorijskih soba u Institutu, zbog unutrašnjeg hodnika. Ako se želi da jedan kemičar odnosno biokemičar radi, onda mu se mora omogućiti vlastiti radni prostor tj. stol od minimum 2 metra dužine na kojem su montirane instalacije za vodu, plin i električnu. Kad pogledamo takvu "radnu površinu" u Odjelu, te broj ljudi koji rade, i uvažimo da su dvije prostorije neuporabive poslije 14.30 sati zbog rada neutronske generatore u neposrednoj blizini, stvorit ćemo si približno sliku "gužve" koja vlada. U isto vrijeme Odjel koristi u podrumu malu sobicu koju je adaptirao za papirnu kromatografiju. Ta je soba tako mala, da treba neprestano iznositi i unositi velike drvene sanduke u kojima se kromatografira, jer naprosto sve ne stane u taj prostor. Zbog prostorne skučenosti i svi pripremni i završni radovi na papirnoj kromatografiji vrše se u toj sobi koja, kao i sve kromatografske sobe na svijetu, zaudara po parama amonijaka, octene kiseline, fenola i butanola.

Izvještaj po zadacima:

Na svim zadacima, koji su bili postavljeni u plan za 1961. god., stvarno se i radilo tokom 1961. god. Ti zadaci su ili završeni ili se na njima rad nastavlja.

A) Zadatak pod ugovorom o3-402/1, planski, pod glavnim naslovom: Sinteza C^{14} -markiranih organskih spojeva. Neki od markiranih spojeva rađeni su prvi puta, a rad na nekima je nastavljen iz prošle godine.

I Sinteza radioaktivnog serotonina sa ^{14}C na omega C-atomu postranog lanca. Iz $Na^{14}CN$ kao polaznog materijala načinjene su dvije šarže markiranog serotonina, preko međuprodukata: 5-benziloksi-indolil-acetonitrila- ^{14}C , 5-benziloksi-indolil-etilamina- ^{14}C , te debenziliranjem posljednjeg s molekularnim vodikom, dobiven je 5-hidroksitriptamin.

¹⁴C. Rad je nastavljen kao uvedena metoda iz prošle godine.

II Sinteza radioaktivnog serotonin sa ¹⁴C- u alfa C-atomu indolske jezgre. Na inaktivnim spojevima vršeno je vrlo mnogo eksperimenata u svrhu dobivanja supstituiranih amino acetala, metodom gdje se ugrađuje ugljik, koji je nosilac aldehidne grupe, u što kasnijoj fazi (taj treba biti radioaktivan) i sa što boljim iskorištenjem. Kao rezultat tog istraživanja nađena je jedna jednostavna metoda ciklizacije u 3,5-disupstituirane indole koja teče pod vrlo blagim uvjetima i daje dobra iskorištenja. Taj dio inaktivnog rada na sintezi je završen i publiciran.

III Sinteza ¹⁴C-L- i D-beta metionina te njihovih sulfoksida. Iz ¹⁴CH₃I te odgovarajućih L- i D- S-benzil-alfa- odnosno - beta homocisteina priređena su sva četiri radioaktivna optički aktivna metionina. Beta-metionini predstavljaju nastavak uvedene metode iz prošle godine, dok su alfa-metionini načinjeni u ovom laboratoriju prvi puta tokom ove godine. Oksidacija u odgovarajuće sulfokside te njihovo cijepanje u antipode s obzirom na asimetrični sumpor još nije provedeno ove godine.

IV Sinteza ¹⁴C-ureido-maslačnog estera. Iz Ba¹⁴CO₃ priređena je Grignard-ovom reakcijom markirana benzojeva kiselina, koja je prevedena u klorid, a zatim "suhom metodom" sa NaN₃ u toluenu u azid, koji je pregrađen Curtius-ovom odgradnjom u 1-naftilizocijanat-¹⁴C. Reakcijom beta-aminomaslačnog estera sa 1-naftilizocijanatom-¹⁴C dobiven je markirani ureidoester. Rad je započeo i svršio na toj sintezi ove godine, a kako su markirani naftilizocijanat i odgovarajući ureidoester novo opisani markirani spojevi, o njihovoj pripravi dana je bilješka u štampu. Taj spoj služi kao ishodna supstanca kod proučavanja reakcije beta-ureido-estera sa anhidridom octene kiseline i do kraja ove godine ustanovljeno je pomoću tracer-tehnike da kod stvaranja N,N-diacetilaminoestera i diacetilamina iz beta-ureidoestera, CO₂, koji nastaje, potiče od karbonilne grupe beta-ureidoestera. Rad na proučavanju reakcionog mehanizma reakcije beta-ureidoestera - anhidrid octene, misli se nastaviti.

U okviru ovog zadatka izvršeni su i neki radovi na poboljšanju mogućnosti mjerenja markiranih spojeva. Osposobljena je aparatura za mikroanalitičko spaljivanje radioaktivnih organskih supstanc na bazi mjerenja volumena dobivenog CO₂, odnosno H₂O prema metodi Andersona i Delabarra. Na taj način možemo količini od 4-5 mg. odrediti postotak ugljika i vodika, te istodobno dobiveni CO₂ prevesti u Ba¹⁴CO₃ za mjerenje.

Na tom zadatku radili su ovi suradnici Odjela:

1. Desaty Darko
2. Leonhard Božidar (prvi dio godine kao diplomand)
3. Ladešić Branko (djelomično u okviru svojih zadataka)
4. Kveder Sergije
5. Kornhauser Andrija
6. Pravdić dr Nevenka (suradnik Odjela biokemije II na specijalizaciji u tracer-tehnici).

B) Zadatak pod ugovorom 402/27, planski, pod glavnim naslovom: Proučavanje metabolizma i reakcionog mehanizma pomoću ^{14}C markiranih spojeva.

I Proučavanje metabolizma radioaktivnog serotonina

U nekoliko navrata skupine od 6-12 štakora injicirane su sa serotoninom ^{14}C . Skupljeni urin tretiran je zatim po Dalglieshu, da se oslobodi mineralnih soli, te je eluirani fenolski ekstrakt podvrgnut kromatografiji na celuloznim kolonama u raznim otapalima (butanol-octena-voda, metanol-benzol-voda, izopropanol-amonijak-voda). Tom tehnikom kao i dodatnom papirnatom kromatografijom, eluacijom i reluacijom radioaktivnih mrlja, te papirnom elektroforezom uspjele su odijeliti nepoznate radioaktivne metabolite serotonina. U želji da se dozna, radi li se o konjugatima, čisti metaboliti podvrgnuti su encimatskom cijepanju sa encimima beta-glukuronidazom i sulfatazom (Taka diastaza). Paralelno je vršeno mikroanalitičko određivanje sulfata po Dodgsonu i Spenceru. Na temelju tih istraživanja ustanovljeno je da uz supstancu "A", za koju smo našli već prije da je glukuronid i to 5-hidroksitriptamina, dolazi još jedan glukuronid (supstanca "C" je uspjele pocijepati sa glukuronidazom, te locirati papirnom kromatografijom njegov aglikon u nekoliko otapala. Ustanovljeno je sa sigurnošću da se radi o indolskom derivatu, a postoje indicije da je N'-acetil 5-hidroksitriptamin. Međutim kako taj spoj još nije opisan u literaturi, ne može se to tvrditi sa sigurnošću. Supstanca "C" najaktivniji metabolit serotonina iza 5-hidroksiindoloctene kiseline.

Metabolit "B" je obzirom na elektroforetsko ponašanje kiselog karaktera. Po metodi Dodgsona i Spencera u čistom metabolitu je nađen sulfat, što govori o mogućnosti jednog sulfatnog konjugata. Međutim sa Taka diastazom se supstanca nije pocijepala, a pokušaji kiselomske hidrolize doveo je do potpunog raspadanja supstance.

Metabolit "D" pokazao se na temelju elektroforetskih ispitivanja kao najkiseliji od svih metabolita serotonina. Dokazan je sulfat po Dodgsonu i Spenceru, dok Taka diastaza nije ni ovaj put pocijepala "D". Kemijska hidroliza pozitivna je na sulfat. Zbog tih rezultata načinjeno je nekoliko uzastopnih eksperimenata, gdje su štakori injicirani sa 5-HT- ^{14}C + 5-HIAA, zatim 5-HT + $\text{Na}_2^{35}\text{SO}_4$, te 5-HIAA + $\text{Na}_2^{35}\text{SO}_4$. Nedvojbeno se pokazalo da "D" nastaje u sva tri slučaja te se na temelju toga može zaključiti da se radi o O-sulfatnom derivatu koji nastaje u organizmu kao metabolit tek iza stvaranja 5-HIAA.

Izvršene su najnužnije pripreme da se omogući rad na odrescima tkiva (tissue slices), te na suspenzijama ćelija. Za to je trebalo urediti posebno radno mjesto s tehnikama koje još nisu poznate u Institutu: rezanje tkiva u hladnoj komori, dobivanje smjesa CO_2 -kisik (koju u našoj zemlji mora svaki sam prirediti), inkubacija u termostatskim kupeljima itd. Rad na tim pripremama je tako daleko predočio da su načinjeni prvi preliminarni pokusi s radioaktivnim serotoninom na odrescima tkiva jetre i bubrega štakora i zamoraca. Sve je rađeno na suspenzijama stanica jetre i slezene. Dosada je ustanovljeno da je tok metabolizma serotonina kvantitativno, a donekle i kv

tativno različit obzirom na vrstu životinje kao i na vrstu tkiva.

Zbog mogućnosti identifikacije radioaktivnih metabolita serotonina moralo se razraditi i neke nove organsko-sintetske metode. Rađeno je na sintezi gama-aminoacetala, supstituiranih i nesupstituiranih u amino-grupi, kao i na sintezi 5-hidroksiindolskih derivata i njihovih O-sulfata. Te su sinteze prilično teške, pošto npr. još nije opisana sinteza ni jednog 5-O-sulfata indolskog reda.

II Ispitivanje transmetilacije na biljci Nicotiana Tabaccum

Tokom ove godine kulture od po 12-15 biljaka duhana (uzgojene u hranjivoj otopini bez zemlje do faze pred cvjetanje) dobile su svaka grupa odvojeno: L-alfa-metionin-metil-¹⁴C, D-alfa-metionin-metil-¹⁴C, L-beta-metionin-metil-¹⁴C te D-beta-metionin-metil-¹⁴C. Biljke su, nakon što su korjenjem upile radioaktivni spoj u otopini, premještene ponovno u hranjivu otopinu, te su ostavljene da metaboliziraju još 10 dana. Nakon toga odvojeno je korjenje od lišća i stabljike, te je svako posebno eluirano s metanolom, iz kojeg je izoliran poznatim tehnikama nikotin u formi dipikrata.

Pokazalo se da je nikotin radioaktivan u sva četiri slučaja - prema tome sva četiri spoja služe kao prekursori metilne grupe nikotina. Dokaz da se aktivitet nalazi isključivo na N-CH₃ grupi nikotina dobiven je kvantitativno prevođenjem N-CH₃ grupe u metil-trietil-amonium jodid. Međutim količina radioaktiviteta ugrađenog u nikotin nakon davanja L-alfa-metionina daleko je veća nego nakon davanja ostalih triju homologa. Interesantno je da je enantiomorf prirodnog metionina D-alfa-metionin zapravo vrlo slabi metildonator, te da moramo citirati rečenice koje se odnose na ugrađivanje racemičnog metionina - publicirane u literaturi - gledati kao brojke koje se gotovo isključivo odnose na L-izomer.

Ovi pokusi dali su ujedno i dobar uvid u dinamiku stvaranja alkaloida nikotina u biljci, odnosno u njenom korjenju. Izvršen je niz pokusa sa istim spojevima, gdje se variralo vrijeme između davanja radioaktivnog spoja i uništenja biljnog organizma ekstrakcijom u metanolu.

Nadeno je osim toga da se veliki postotak - opet najveći kod alfa-metionina - ugrađuje u lignin. Da se radi opet o metilnim grupama, ustanovljeno je opet prevođenjem ligninskog ostatka korjena, odnosno stabljike i lišća u metil-trietil-amonium jodid.

Nakon mnogobrojnih kombinacija na kolonama sa ionskim izmjenjivačima te celuloznim kolonama i papirnom kromatografijom kao dopunskim sredstvom, uspjelo je izolirati iz biljke sulfokside dobivene oksidacijom u biljci nerazgrađenog metionina. Nadeno je da je količina izoliranog sulfoksida ovisna o kemijskoj konstituciji danog metildonatora; sulfoksida ima to više što je metildonator kemijski i sterički manje sličan L-alfa-metioninu.

Odjel je surađivao na zadatku 402/27, dio I (serotonin) Odjelom biologije (prof. Supek Zlatko i dr. Randić Mirjana). Kod

dijela II (transmetilacija) Odjel je surađivao s: Laboratorijem za elektronsku mikroskopiju (prof. Devidé Zvonimir).

III Ispitivanje reakcionog mehanizma dihidrouracila pomoću markiranog ugljika. Dokazano je da sa anhidridom octene kiseline ne dolazi do ciklizacije beta-ureidoestera u dihidrouracile, već do pucanja molekule i do stvaranja N-acetil i N,N-diacetilamina te razvijanje CO_2 . Odjeljivanje tih spojeva uspjelo je nakon dugog eksperimentiranja na koloni od ugljena tretiranog sa KCN. N,N-diacetil-beta-aminoesteri su nova klasa spojeva. Na taj način priređeno je nekoliko homologa iz te klase polazeći od odgovarajućih beta-ureidoestera koji su većinom također bili neopisani spojevi.

U svrhu proučavanja reakcionog mehanizma te reakcije, sintetizirani su N,N-diacetil-beta-aminoesteri još iz dvije klase spojeva: iz N-karbonilestera i iz odgovarajućih beta-aminoestera. Zbog istih razloga mjereno je i razvijanje CO_2 tokom reakcije. Da se definitivno dokaže da razvijeni CO_2 potiče od ugljika iz ureido skupine, hvatan je kvantitativno razvijeni CO_2 prilikom reakcije etil beta-/3-(1'-naftil)-ureido-2- ^{14}C / butirata sa anhidridom octene kiseline. Ustanovljeno je da je specifični aktivitet taloženog $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3$ jednak u granicama griješke sa specifičnim aktivitetom markiranog beta-ureidoestera.

Nadalje, u želji da se dozna je li tip te reakcije općenit i kod drugih anhidrida karbonskih kiselina, rađena je ista reakcija sa anhidridom propionske kiseline. Izolirani produkti identificirani su kao N-propionil- odnosno kao N,N-dipropionil-amino derivati. Slobodne beta-amino kiseline reagiraju, međutim, drugačije od svojih estera uz te uvjete; kod njih dolazi do djelomične ciklizacije u dihidrouracil i N-acetil dihidrouracil.

Na tom zadatku radili su ovi suradnici Odjela:

Na I zadatku (serotonin): 1) Iskrić Sonja

2) Kveder Sergije

Na II zadatku (transmetilacija):

1) Ladešić Branko

na III zadatku (N,N-diacetili):

1) Kornhauser Andrija

Mikroanalitička određivanja ugljika, vodika, dušika, acetilnih grupa te sulfata vršila je:

1) Hadžija Olga

Zadatak pod ugovorom 402/27 završen je u onom opsegu koji je bio i planiran za 1961. god. Na problemima, koji su tema tog zadatka, radit će se i dalje, budući da su dobiveni rezultati stvorili neke nove poglede i otvorili nove probleme u rješavanju osnovne problematike.

Statistički podaci:

Suradnja sa ustanovama i organizacijama u zemlji

U Odjelu boravi već dva mjeseca suradnik Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada (Odjel za profesionalne bolesti) Inž. Prpić-Majić Danica. Imenovana je upućena od svoje ustanove da naučai tehnike papirne kromatografije, te kromatografije na kolonama kod separacije spojeva iz biološkog materijala.

Odjel je s tri svoja člana (Keglević, Iskrić, Kveder) sudjelovao na Sastanku radiobiologa Jugoslavije u Rovinju, pa je tom prilikom od strane Odjela referirano:

- 1) Iskrić Sonja: Izolacije i identifikacije radioaktivnih metabolita serotonina iz urina štakora
- 2) Kveder Sergije: Metabolizam markiranog serotonina u organizmu zračenih i nezračenih štakora.

Suradnja sa inozemstvom

Šef Odjela Dr Dina Keglević boravila je mjesec dana na studijskom putovanju, od kojeg je najveći dio (tri tjedna) provela na radu u National Institute for Medical Research London kod Dr Arnsteina.

Naučni i stručni radovi:

a) doktorske disertacije:

Doktorska disertacija Kornhauser inž. Andrije pod naslovom "O reakcijama ureido kiselina i estera sa anhidridom karbonskih kiselina" jest završena i nalazi se u završnoj fazi umnažanja. Disertacija Ladešić Branka je eksperimentalno završena i nalazi se u fazi pisanja, dok je prijavljena disertacija Iskrić Sonje u završnoj eksperimentalnoj fazi, a prijavljena disertacija Kveder Sergija u punom eksperimentalnom toku.

b) objavljeni radovi:

1) D. Keglević, N. Stojanac and D. Desaty: The synthesis of 3,5-Disubstituted Indoles under Mild Conditions, Conditions, Croat. Chem. Acta 33 83-88 (1961).

2) A. Kornhauser and D. Keglević: Diacetamides I Synthesis of N,N-diacetyl-beta-aminoesters, Tetrahedron (primljeno u štampu)

3) D. Keglević and B. Leonhard: The Synthesis of 1-naphthyl)-Isocyanate-¹⁴C and Ethyl beta- /3-(1'-naphthyl)-ureido-2-¹⁴C/ butyrate, Croat. Chem. Acta 33 (primljeno u štampu).

c) U Odjelu je radio diplomski rad stipendist Instituta Leonhard Božidar, te je predao Kemijskom odjelu Tehnološkog fakulteta rad pod naslovom: Sinteza 1-naftil izocijanata-¹⁴C te beta- /3-(1'-naftil)-ureido-2-¹⁴C/ butirata.

2. ODJEL BIOKEMIJE I (šef odjela: Prof.dr Mihovil Proštenik)

Odjel se od svog osnutka bavio izučavanjem metabolizma sfingolipoida i sličnih baza, izoliranih iz mozga, leđne moždine, kvasca, kikirikija itd. Paralelno s tim, određivana je kemijska konstitucija tih dugolančastih baza, a često je bilo potrebno provesti i sintezu tih spojeva zbog što boljeg poznavanja kemizma i njihova stvaranja u prirodi.

U 1961.godini Odjel je prešao na rad na ispitivanju efekata zračenja na metabolizam lipoida.

U tu svrhu bilo je potrebno pronaći nove, dovoljno precizne metode za određivanje aaminskog dušika, šećera i nekih drugih grupa, rad koji je vrlo kompliciran i dugotrajan, jer se radi o minimalnim količinama navedenih grupa ili spojeva, a i promjene nastale zračenjem s malim dozama su također tako neznatne, da njihovo ispitivanje predstavlja jednako tako vrlo kompliciran rad.

Budući da ovaj rad u 1961.godini nije u potpunosti završen, on se nastavlja uz neke druge radove iz slične problematike u 1962.godini.

Osnovni problem Odjela je predstavljao premalen broj stručnjaka i pomoćnog kadra. Odjel raspolaže sa svega 4 visokonaobražena stručnjaka i 1 tehničarom, a od tog osoblja je 1 visokonaobraženi stručnjak kroz cijelu 1961.god. boravio na specijalizaciji u Londonu, a drugi je s oktobra 1961. godine također na specijalizaciji u Kanadi, tako da je Odjel zapravo radio samo sa 3 odnosno 2 stručnjaka, što je svakako bilo daleko premalo za potpuno izvršenje plana.

Poteškoće u radu stvaralo je nadalje i veliko smanjenje budžeta u 1961.godini, tako da se neki skupi markirani spojevi, koji su bili neophodno potrebni za rad, nisu mogli nabaviti, a također je odbijena i nabava preciznog plinskog kromatografa, koji je aparat neophodno potreban za i malo precizniji analitički rad, a pogotovo za probleme, kojima se Odjel bavi. Odjel istina raspolaže s jednim malim, školskim aparatom za plinsku kromatografiju, koji je zbog svoje slabe izgradnje mnogo u kvaru.

Može se reći da je plan za 1961.godinu izvršen sa cca 80%. Jedan od razloga, da plan nije u potpunosti izvršen, jest premalen broj naučnog kadra i znatno smanjen budžet. Kao drugi razlog mora se spomenuti da se Odjel u 1961.godini počeo baviti posve novim problemom tj. ispitivanjem efekata zračenja, što predstavlja posve novo područje. Stoga je razloga potrošeno vrlo mnogo vremena na pronalaženje novih metoda rada, koje se vrijeme nije moglo unaprijed isplanirati.

Odjel se također morao baviti sintezom nekih markiranih spojeva, koji se ili zbog previsoke cijene nisu mogli nabaviti, ili se upće ne proizvode, što je također oduzelo mnogo vremena, jer su se u tu svrhu morale prorađivati metode najprije za inaktivnu sintezu.

Također se zbog tehničkih razloga nije moglo pristupiti ispitivanju metabolizma već prije sintetiziranog, markiranog sfingina.

Zvještaj po zadacima:

Zadatak: 1.5.1.3.1.
1.5.1.7.11.

Izučavanje efekata radijacije na metabolizam lipoida.

Zadatak je postavljen u 1961. godini, ali u stvari predstav-
ja u neku ruku nastavak rada iz prošlih godina - samo su prošlih
godina vršene studijske pripreme da bi se moglo pristupiti ispitiva-
nju efekata zračenja. Zadatak je obuhvaćen planom Savezne komisije za
nuklearnu energiju.

Unutar ovog zadatka vršeni su radovi:

a) Da bi se mogli ispitivati zračenjem nastali efekti na
lipoidnom staničju, koje u sebi sadrži neke dugolančaste baze s du-
šikom, bilo je potrebno izraditi dovoljno precizne metode za kvantita-
tivno određivanje aaminskog dušika, jer se jedino prema njegovoj promjeni
može ustanoviti da li su nastale neke promjene kod zračenja i kakve.

U literaturi postoji nekoliko opisanih metoda za određiva-
nje dušika, od kojih se metoda po McKibbin-u i Taylor-u smatrala za
najpogodniju kod našeg rada, ali se i ona pokazala kao premalo pre-
ciznom; pa se osoblje Odjela bavi pronalaženjem jedne dovoljno tačne
metode.

b) Vršene su pripreme za aplikaciju 2-¹⁴C-sfingina kod ozra-
čenih i neozračenih štakora radi praćenja promjena nastalih u biosinte-
zi sličnih dugolančastih baza.

Izvršeni su pokusi s nemarkiranim spojem.

Također se vrše pripreme za aplikaciju 2-¹⁴C-acetata kod
ozračenih i neozračenih štakora sa istom svrhom, tj. da se dobije što
bolji uvid u biosintezu navedenih dugolančastih baza.

c) Izvršena su ozračivanja s pomoću C i 60 Co ~~gamma-zraka~~ oto-
pina sfingolipoidnih baza sfingina i dihidrosfingozina s dozama, koje
varirale od 10⁴ do 4. 10⁶ r po jednom pokusu. Količina preparata
0.5 g po jednom pokusu. Koncentracija otopina 5%.

Kod toga je ustanovljeno, da su se nakon ozračivanja poja-
le u infracrvenim spektrima nove apsorpcione vrpce koje su najizrazi-
te u području od 1000 do 1350 cm⁻¹.

Kromatografijom na papiru, impregniranom silicijevom kise-
linom, ustanovljeno je da su se pojavile još dvije ninhidrin-pozitivne
vrpce koje još nije uspjelo identificirati.

Ovi preliminarni radovi na ozračivanju dugolančastih baza
sno pokazuju potrebu za još širim programom rada i dugoročnijim is-
traživanjem.

I kod ovog se rada napominje veliki manjak zbog pomanjka-
preciznog aparata za plinsku kromatografiju.

d) Vršene su pripreme za pronalaženje metoda za kvantitativno
određivanje cerebrozida i gangliozida. U tu svrhu su prilagođivane me-
tode opisane od Svennerholma i Payne koje se također nisu pokazale
dovoljno osjetljivim za rad na vrlo malenim količinama.

Kako se rad na ispitivanju produkata radiolize uglavnom obavljao preciznim analitičkim metodama, koje Odjel nije prije u svojim radovima trebao, to se osoblje Odjela u 1961. godini većim dijelom bavilo uhođavanjem potrebnih analitičkih metoda.

e) Paralelno s gore opisanim radovima osoblje se Odjela bavilo i nekim radovima, koji su nastavak radova iz prijašnjih godina, kao ispitivanjem strukture dugolančastih baza iz kikirikija, koji je rad uspješno završen i objavljen.

f) U vezi ranijih radova na pronalaženju jedne nove dugolančaste baze animalnog porijekla izvršena je sinteza te nove baze i radovi se pripremaju za štampu.

g) Kako je prošle godine također pronađena metoda za dokaz lipoidnih baza pomoću kromatografije na papiru, impregniranom silicijevom kiselinom, ova je metoda još detaljnije prorađena, a rezultati rada predani su u štampu.

Odjel je u toku 1961. godine radio u sastavu:

- 1 šef odjela , vanjski suradnik univerzitetski profesor
- 1 viši stručni suradnik
- 3 asistenta
- 1 tehnički suradnik
- 2 peračice suđa

Što se tiče metoda, pomoću kojih je obavljen rad, to su bile različite metode organske kemije, biokemije i analitičke kemije.

Zadaci su rađeni tačno prema planu i nije bilo većih promjena

Statistički podaci:

U martu 1961.god. obranila je Inž.Alemka Kisić svoju doktorsku disertaciju pod naslovom: Sintetske studije u redu kvaščeve ce-rebrinske baze i njenih derivata.

Inž.Božidar Palameta prijavio je doktorsku disertaciju.

Dr Inž.Blanka Ries boravila je od decembra 1960. do decembra 1961. na specijalizaciji u Experimental Radiopathology Research Hammer-smith Hospital-London, gdje se pod rukovodstvom Dr Eberta bavila radijacionom kemijom lipoida i srodnih spojeva.

Dr Inž.Alemka Kisić otišla je u oktobru 1961. na specijalizaciju u Nation Research Council-Otawa, na rad na ispitivanju metabolizma nemarkiranih i markiranih fosfolipoida(radi pod rukovodstvom Dr Tattrie).

Suradnja sa ustanovama u zemlji:

Odjel je surađivao sa Kemijskim institutom Medicinskog fakulteta u Zagrebu.

Naučni radovi:

U toku 1961. godine izašli su iz štampe ovi radovi, od kojih su neki bili predani u štampu još u 1960. godini:

1. M.Proštenik i B.Ries-Lešić: Studies in the Sphingolipids Series. XV Partial Synthesis of Anhydro Cerebrin of Yeast. Croat.Chem.Acta 32, 133, 1960.
2. B.Palameta and M.Proštenik: On the erythro and threo 2,3-Dihydroxytetracosanoic Acids, Croat.Chem.Acta 32, 177, 1960.
3. B.Majhofer-Orešćanin and M.Proštenik: Studies in the Sphingolipids Series.XVII. Synthesis and Resolution of erythro and threo C_{20} -Dihydrosphingosines.Tetrahedron Vol.12, 56-62, 1961.
4. A.Kisić and M.Proštenik: Studies in the Sphingolipids Series.XIX. Note on the Distribution of C_{18} and C_{20} -Phytosphingosine in Yeast Cerebrin.Croat.Chem.Acta 32, 229, 1960.
5. M.Proštenik and B.Majhofer-Orešćanin: The Structure of C_{18} -Dehydro-phytosphingosine of Peanut Phosphatides. Naturwiss. 14, 500, 1961.

SERVIS ZA MIKROANALIZU

Servis za mikroanalizu počeo je radom krajem 1960.godine.Servis je radio u sastavu: 1 asistent i 1 tehničar, koji se prije nisu bavili mikroanalitičkim radom, te je 1960.godina uglavnom protekla u uređivanju prostorija i postavljanju peći za analizu.

U 1961.godini Servis je proradio normalnim radom, te je usprkos mnogih poteškoća obavio do kraja decembra ukupno 405 određivanja ugljika i vodika i 213 određivanja dušika.Servis uglavnom radi za potrebe biokemijskih odjela, a po potrebi i za druge odjele.

Servis je radio u toku godine s jako smanjenim kapacitetom, jer je jedini asistent bio na porodiljskom dopustu, a sada radi uz skraćeno radno vrijeme, dok je jedini tehničar bolestan već 3 mjeseca.No usprkos tome, radovi se obavljaju iako ne dovoljnom brzinom.

Glavne poteškoće Servisa odražavale su se do sada zbog premalo osoblja, te je naknadno odobreno još jedno radno mjesto tehničara.S druge strane Servis radi u vrlo skučenom prostoru, samo u jednoj malenoj sobi, što nikako nije dovoljno da bi se smjestilo više peći za spaljivanje, što je neophodno potrebno, ukoliko se želi da se rad obavlja i malo brže.Osim toga precizna se analitička vaga drži u istoj prostoriji gdje se vrše i spaljivanja, što nije dobro niti za vagu, a niti za preciznost rada.

3. ODJEL BIOKEMIJE II (šef odjela: Prof. dr inž. Viktor Hahn)

1. Osnovna djelatnost Odjela, koja se sastoji u naučno-istraživačkom radu: a) na području organskih spojeva koji tvore helate i druge kompleksne spojeve s teškim kovinama, b) na području spojeva sa zaštitnim djelovanjem protiv štetnih zračenja i c) na istraživanju mehanizma kemijskih i biokemijskih reakcija uz upotrebu spojeva markiranih radioaktivnim izotopima, došla je u 1961. godini do izražaja u tri zadatka koji se odnose na područja istraživanja navedena pod a) i b). Radovi na području istraživanja, navedenom pod c), nisu vršeni u toj godini, budući da je glavni suradnik koji je obrađivao to područje boravio cijelu godinu na specijalizaciji u inozemstvu.

2. Od osnovnih problema Odjela treba naročito istaknuti kadrovski problem. Broj suradnika na pojedinim zadacima suviše je malen (1-2), pa bi u 1962. godini u interesu bržeg i efikasnijeg rješavanja postavljenih zadataka, trebalo angažirati bar još 2 visoko-kvalificirana suradnika (asistenta ili naučna suradnika) i bar 1 tehničkog suradnika.

3. Plan za 1961. godinu izvršen je u cijelosti za sva tri zadatka.

4. U Odjelu se redovito održavaju interni kolokviji na kojima suradnici drže referate bilo s područja vlastitih istraživanja, bilo o zanimljivim i aktualnim temama iz područja organske kemije i biokemije. U godini 1961. održano je 14 kolokvija, na kojima su se obredali kao referenti svi suradnici Odjela, neki i po više puta. Odjelnim kolokvijima prisustvovali su i neki suradnici drugih odjela.

Izvještaj po zadacima:

1. Zadatak: 1.5.14. Istraživanja na području kemijskih preventivnih sredstava protiv štetnih zračenja

a) Prema predviđenom programu izvršena je u toku 1961. god. sinteza niza novih tioamida aminokarbonskih kiselina i to polazeći od amida N-karbobenzoksi-amino-kiselina djelovanjem fosforne pentasulfida u dioksanu. Pored većeg broja N-supstituiranih tioamida glicina, DL-alfa-alanina i drugih racemičnih amino-kiselina priređeni su optički aktivni tioanilidi alfa-alanina (D- i L-zomeri). Izvršene su također predradnje za sintezu tioamida hidroksikarbonskih kiselina.

b) Nastavljeni su i završeni pokusi pripreme važnijih predstavnika tioamida 5-brom-pirolsluzne kiseline, kakvi ranije nisu bili poznati. Biološko ispitivanje tih spojeva omogućit će bolji uvid u vezu između kemijske konstitucije tioamida pojedinih vrsta karbonskih kiselina i njihova fiziološkog djelovanja, napose zaštitnog

djelovanja protiv štetnih zračenja.

Ovi radovi predstavljaju nastavak radova iz prethodnih godina, a predviđa se da će biti nastavljeni i završeni u 1962. godini. Rezultati postignuti u toku 1961. godine predstavljaju originalan prilog nauci. Po konačnom završetku rada dat će se u elaboratu detaljan opis cijelog rada.

2. Zadatak: 1.5.4.14. Istraživanja organskih spojeva pogodnih
4.2.15.1.01. za stvaranje helata s teškim kovinama

a) Prema ugovorom predviđenom programu izvršena su u toku 1961. god. istraživanja niza novih spojeva iz reda 4-pirona i 4-tiopirona te odgovarajućih 4-piridona i 4-tiopiridona. Tako su među ostalim sintetizirani metil ester 4-tiomekanske kiseline i dimetil ester 4-tiomekanske kiseline, te metil esteri N-fenil-komenaminske kiseline i N-fenil-tiokomenaminske kiseline. Nadalje su pripremljeni metil ester 1-fenil-piridon-(4)-dikarbonske kiseline-(2,6) i odgovarajući 4-tioderivat.

Sinteze navedenih spojeva predstavljaju vidan uspjeh, budući da je rad na istraživanju 4-pirona skopčan sa znatnim eksperimentalnim poteškoćama. Radovi na pripremljanju daljnjih spojeva iz ovog reda, kao i njihova ispitivanja u pogledu sposobnosti stvaranja helata s teškim kovinama u toku su i nastaviti će se u 1962. god.

b) Započet je sistematski rad na sakupljanju pristupačnih podataka literature o kemijskim sredstvima za izvanjsku radiološku dekontaminaciju. Rad se nastavlja.

Prema iznesenim podacima može se zaključiti da je program rada u okviru ovog zadatka u 1961. godini izvršen u cijelosti. Po konačnom završetku rada iznijet će se u elaboratu detaljno svi postignuti rezultati.

3. Zadatak: 1.3.1.2., Organo-metalni kompleksi kod izdvajanja
1.3.1.3. stereoizomera od biološke važnosti, kao
i kod separacije metala

Zadatak je obuhvaćen ugovorom sa SKNE broj 402/24 i dovršen je prema planu. Predviđeno je da se na tome zadatku nastavi radom i u idućoj godini.

Iz čitavog niza biološki važnih hidroksi-karbonskih kiselina usredotočena je pažnja na neke od istih iz višestrukih razloga. Kod toga se dolazilo do takvih kiselina koje u literaturi nisu poznate.

Prvi razlog interesa za alicikličke hidroksi karbonske kiseline bio je potaknut fiziološkim i biološkim svojstvima ovih tvari, kao i našim sklonostima za konformacijskim analizama tj. stereokemiji alicikličkih spojeva.

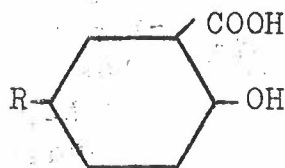
Drugi razlog pristupanju ovim biološki važnim tvarima je uslovljen njihovim svojstvima da stvaraju helate i komplekse. To

bi se onda koristilo kako kod izdvajanja pojedinih stereoizomera iz reda hidroksi kiselina, tako i kod selektivnog odvajanja metala.

Treći razlog naših nastojanja je za sada perspektivan i odnosio bi se na mehanizme djelovanja nekih enzima (na pr. dekarboksilaze). Naime, metali i njihovi kompleksi s karbonskim kiselinama u međusobnom djelovanju daju iste produkte kao što to daje složena encimatska građa u dodiru sa istim kiselinama.

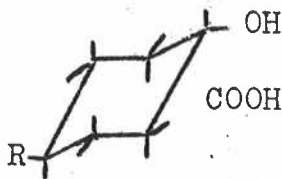
Kao posebnu napomenu dodali bi da kod tretiranja ovih problema nastojimo unijeti sve raspoložive savremene fizikalne metode kako kod analiza tako i primjene. Naši interesi time ne bi bili iscrpljeni, jer bi usvajanjem gore navedenih metoda kako rada tako i pristupanja problematici prišli i složenijim problemima kao što su: a) selektivno izdvajanje štetnih radioaktivnih elemenata, b) međusobno djelovanje metala i enzima u odnosu na isti supstrat, c) fiziološko djelovanje raznih stereoizomera istih hidroksi-kiselina.

Prema klasičnom predloženju jedna aliciklička hidroksi-kiselina bila bi prikazana formulom I. Obzirom na tri asimetrična centra predložena kiselina se može pojaviti u osam njenih izomera. Jedan od tih izomera bi konformacijski

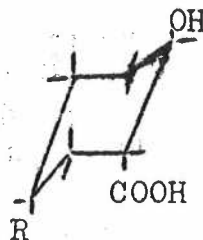


I

izgledao kako to prikazuje formula II i imao bi tri supstituenta ekvatorijalno raspoređena što bi bilo energetski najpogodnije. Drugi izomer sa aksijalno raspoređenim funkcijama prikazan je formulom III i ne bi bio energetski favoriziran kod nastajanja. Kao što je poznato između ova dva ekstremna



II

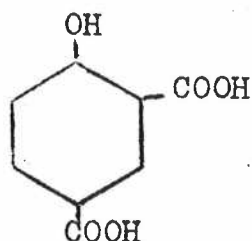


III

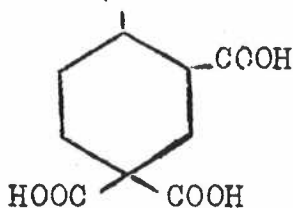
slučaja postoji još šest mogućnosti odnosno konformacija iste kiseline.

Do sada su priređene alicikličke kiseline, koje nisu opisane u literaturi, u svrhu gore navedenih proučavanja i to kako slijedi:

Sinteze cikloheksanol-2,4-dikarbonske kiseline (IV) i cikloheksanol-1,1,3-trikarbonske kiseline (V) potvrđene su kako kemijskim slijedom, tako spektralnim i drugim analizama.



IV



V

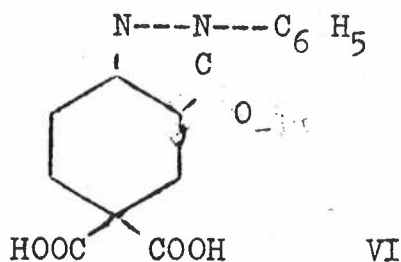
Smjesa cikloheksanol-2,4-dikarbonskih kiselina (IV) je priređena iz acetilsalicilne kiseline preko Fries-ovog pregrađivanja, metiliranja, oksidacije, hidrolize i na kraju redukcije aromatskog sistema. Teškoće hidrogenolize aromatskih o-hidroksikiselina uslijed helatnog karaktera istih nametnule su traženje eksperimentalnih uvjeta kod te redukcije do alicikličkih sistema. Tako nastale heksahidrohidroksikiseline nakon uspješnih modifikacija uslova dobivene su u zadovoljavajućem iskorištenju (60-80%).

Sinteza cikloheksanol-2,4,4-trikarbonske kiseline tekla je preko ciklizacije tetrakarbonske kiseline, redukcije i hidrolize.

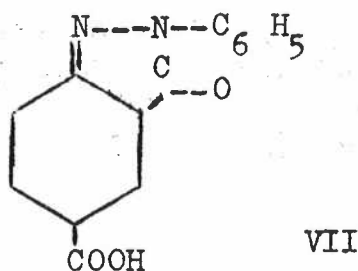
Gore pomenutim tvarima kao i nekima, koje će biti navedene u toku daljnjeg izlaganja, određeni su ekvivalenti neutralizacije kao i pojedine pK-vrijednosti u svrhu orijentacije, nužne za upoznavanje helatizirajućih svojstva tretiranih tvari.

Pripravljene hidroksikiseline odnosno intermedijeri kod pripreve istih omogućili su pripravu i indazolona kojima nije poznata fiziološka fizionomija kao ni njihova priprava.

Tako su priređeni tetrahidroindazon dikarbonska kiselina (VI) i njen diester iz trietilestera cikloheksanon-2,4,4-trikarbonske kiseline, kao i tetrahidroindazon monokarbonska kiselina (VII) pirolizom tvari VI.



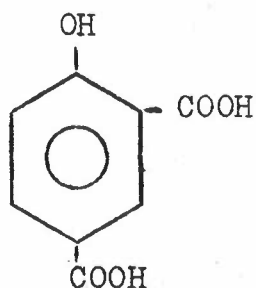
VI



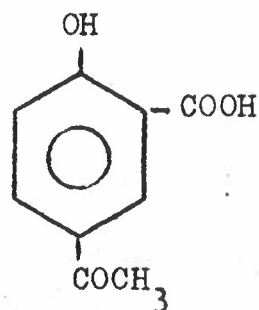
VII

Indazoloni imaju svoje karakteristične spektre, pa je njihova identifikacija bila olakšana. U toku su ispitivanja konformacijske analize priređene indazon karbonske kiseline VII.

Iz aromatskog reda priredili smo 4-hidroksi izoftalnu kiselinu (VIII), 4-hidroksi-acetofenon-karbonsku kiselinu - (3) (IX) kao i njihove O-metil derivate.

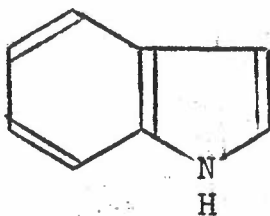


VIII

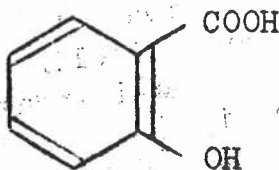


IX

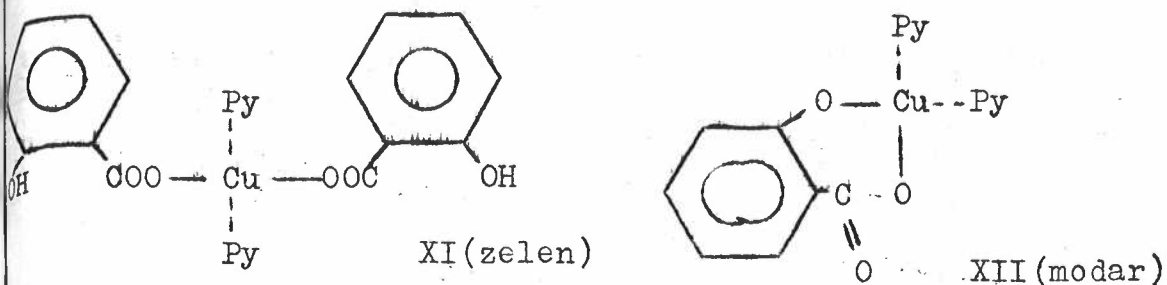
Kod toga nismo bili daleko da priredimo tvari iz reda vrlo interesantnih indola. Priređeni indoli (X) nisu u literaturi opisani.



X



Kao što je poznato salicilna kiselina stvara komplekse (XI) odnosno helate (XII) u ovisnosti o pH vrijednosti u prisustvu piridina.



Mi ćemo tu ovisnost pratiti i na hidroksikiselinama koje su dijelovi indol sistema. Isto tako ćemo pokušati izdvajati pojedine izomere alicikličkih hidroksikiselina. Može se uočiti da međusobni raspored supstituenata odnosno kutevi, pod kojima ih nalazimo u prostoru, mogu utjecati na stvaranje helata, te će biti moguće i njihovo izdvajanje. Taj isti kut će biti uslov na koji će način i koji od metala biti sudionik stvaranja takvih kompleksa.

Načinjene su preliminarne separacije nekih hidroksikiselina kao npr. heksahidrosalicilne kiseline u suradnji sa Odjelom fizike kemije. Priređeni kompleksi s nekim metalima dali su obećavajuće rezultate, budući da su se mogle izdvojiti hidroksikiseline različitih optičkih aktivnosti.

Statistički podaci:

U 1961. godini asistent odjela Inž. Nevenka Pravić - Slađović obranila je svoju disertaciju pod naslovom:

"Prilog poznavanju l-aril-pirolaldehida-(2)";

na temelju koje je stekla naslov doktora nauka Sveučilišta u Zagrebu.

Suradnici Odjela završili su veći broj radova za publikaciju.

4. ODJEL BIOKEMIJSKE TEHNOLOGIJE (šef odjela: Dr inž. Dionis Sunko)

1. Osnovni naučni program Odjela predstavljaju osnovna istraživanja na području organske kemije i biokemije, koja su usklađena prema zadacima i intencijama Petogodišnjeg plana Savezne komisije za nuklearnu energiju.

Konkretni program Odjela manifestirao se u ovoj istraživačkoj djelatnosti:

a) Već više od tri godine radi se u Odjelu na studiju reakcijskih mehanizama s pomoću hidrogenskih izotopnih efekata i u tom vremenu objavljeno je s tog područja u domaćim i vanjskim naučnim časopisima nekoliko radova. Budući da uzroci, koji uvjetuju pojavu t.zv. sekundarnog izotopnog efekta, još uvijek nisu posve utvrđeni, to je svrha ovih istraživanja prikupljanje novih eksperimentalnih podataka koji bi te efekte mogli objasniti. Taj će se rad nastaviti i u idućoj godini.

b) U vezi s programom navedenim pod a) ispituje se također utjecaj supstitucije vodika deuterijem i tricijem na brzinu mikrobiološke oksidacije masnih kiselina, kako bi se dobio bolji uvid u tok tih važnih biokemijskih reakcija.

c) U toku 1961. godine Odjel je osposobljen za rad s trećim izotopom vodika, tj. tricijem i organizirana je servisna služba za određivanje slabih beta-emitera na scintilacionom spektrometru.

d) U okviru suradnje s drugim odjelima i ustanovama radilo se na pripremi beta-merkaptamino kiselina, koje bi mogle poslužiti kao potencijalni protektori. Nastavljena je suradnja s Tvornicom lijekova i kemikalija "Pliva" na ispitivanju postupka za mikrobiološko dobivanje beta-karotena.

2. Opće stanje u Odjelu obzirom na naučnu problematiku i kadrove sredilo se u glavnim linijama tokom protekle godine. Postignuti naučni rezultati doveli su do afirmacije naše problematike u svjetskim naučnim krugovima, a fluktuacija visokokvalificiranog kadra svedena je na minimum. Uvodjenje obvezatnog postdiplomskog studija riješit će i pitanje stručnog usavršavanja mlađjih suradnika. Osnovna oprema laboratorija je zadovoljavajuća, ali se osjeća pomanjkanje specijalnih aparata koji bi omogućili servisnu službu (npr. za plinsku kromatografiju i nuklearno-magnetsku rezonancu).

3. Plan istraživanja izvršen je u obimu koji je, nakon prilično drastične redukcije materijalnih sredstava, bio predviđen za 1961. godinu.

4. U toku protekle godine suradnici Odjela nisu aktivno učestvovali na naučnim skupovima, samo je šef odjela prisustvovao Internacionalnom simpoziju za tricij u Beču.

Izveštaj po zadacima:

Zadatak broj 1 prema ugovoru sa SKNE 402/23

Naziv zadatka:

Studij reakcijskih mehanizama s pomoću hidrogenskih izotopnih efekta i sinteza beta-merkapt amino kiseline.

Zadatak je planski postavljen 1960.god., ali su prva istraživanja bila započeta godinu dana ranije. U toku protekle godine postignuti su ovi rezultati:

1. Izvršena je sinteza ciklopropilmetil-3,3-d₂ benzensulfonata i ponovno je pripremljen analogni 3,3,4,4,-d₄ spoj. Mjerenjem brzine acetolize i etanolize ustanovljeno je da u oba slučaja dolazi do inverznog izotopnog efekta. Iz smjera i veličine ovog efekta zaključeno je da reakcija teče preko "neklasičnih" međuprodukata i time je dan važan prilog rješavanju kontraverze koja se već više godina vodi u svjetskoj literaturi po tom pitanju. Tokom godine objavljeno je jedno prethodno saopćenje i to: S.Borčić & D.E.Sunko, The Non-Equivalency of Methylene Ring Carbon Atoms in the Solvolysis of Cyclopropylmethyl Derivatives. J.Am.Chem.Soc. 83, 2777 /1961/. Konačni rezultati sredjeni su u radnji: S.Borčić, M.Nikoletić & D.E.Sunko, Secondary Hydrogen Isotopes Effects. IV. Solvolysis Rates of Specifically Deuterium Labeled Cyclopropylmethyl Benzenesulfonates, koja je pripremljena u tisak u časopisu J.Am.Chem.Soc.

2. Završena su ispitivanja solvolize ekso i endo norbornil-2 brombenzensulfonata i rezultati su objavljeni u radu: S.Borčić, V.Belanić-Lipovac & D.E.Sunko, Secondary Hydrogen Isotopes Effects. III. Croat.Chem. Acta 33, 35 /1961/

3. Završena su ispitivanja tzv. unutrašnjeg pregradjivanja kod acetolize specifično deuteriranih ciklopropilmetilbenzensulfonata. Određen je omjer produkata acetolize i unutrašnjeg pregradjivanja za ciklopropilmetil-, ciklopropilmetil-1,1-d₂ i -3,3-d₂ benzensulfonata, te je nadjeno da taj omjer ostaje konstantan unutar granica pogreške. Rezultati potvrđuju da obje reakcije idu preko zajedničkog međuprodukta u kojem je veza između karbonium iona i benzensulfonske skupine potpuno ionskog karaktera. Ovaj je rad objavljen pod naslovom: S.Borčić & D.E.Sunko, Secondary Hydrogen Isotopes Effects.V. Internal Rearrangement in the Acetolysis of Deuterium Labeled Cyclopropylmethyl Benzenesulfonates. Croat. Chem. Acta 33, 77, /1961/.

4. Pripremljena je veća količina specifično deuterirane cis-2 hidromukonske kiseline. Ovi su radovi vršeni u suradnji s prof. S. Weinsteinom sa University of California u svrhu ispitivanja strukture cikloheksil kationa. Radovi se nastavljaju. U svrhu ispitivanja brzine mikrobiološke oksidacije deuteriranih kiselina pripremljene su

prve količine specifično markirane n-dekan kiseline.

5. U suradnji s Dr Randićem iz Odjela fizičke kemije izvršena je sinteza i detaljna asignacija infracrvenih spektara nesimetrično deuteriranog etilenoksida.

6. Završena je aparatura za specifično i nespecifično markiranje tricijem. Montiran je i izbaždaren scintilacioni beta-spektrometar, te je pripremljena izvjesna količina hyamina koji služi kao otapalo za biološke uzorke u betaspektrofotometriji.

7. Pripremljene su izvjesne količine S-benzil+beta-tiol histidina i ispitani su uvjeti pod kojima dolazi do cijepanja benzilne grupe. Pokušaji da se spriječi oksidacija beta-tiolhistidina u dodiru sa zrakom još nisu doveli do željenih rezultata.

Na spomenutom zadatku radili su suradnici:

Stanko Borčić, naučni suradnik

Marija Nikoletić, asistent

Vaskresenija Belanić-Lipovac, asistent

Terezija Strelkov, asistent

Ljubinka Plavljanić-Vitale, asistent

Olga Gjurović, ugovorni asistent

Krešimir Humski, ugovorni asistent

Do većih izmjena u istraživačkom programu nije došlo i predviđeni program za 1961.god. dovršen je u okviru postojećih mogućnosti, time da se radovi nastave u idućoj godini.

Do sada postignuti rezultati objavljeni su u naprijed spomenutim publikacijama, a Saveznoj komisiji za nuklearnu energiju podnesen je iscrpan elaborat.

Zadatak broj 2 prema ugovoru s "Plivom" 01-1907/6-1960

Naziv zadatka:

Mikrobiološka proizvodnja beta-karotena i ispitivanje razvojnog ciklusa Streptomyces rimosus.

Rad na ovom zadatku odvijao se u okviru posebnog ugovora s Tvornicom lijekova i kemikalija "Pliva" i predstavlja nastavak radova započetih u 1960.godini. U programu rada za tekuću godinu bila je priprema beta-karotena mikrobiološkim putem u većem mjerilu. Međutim, pošto je organizam, s kojim se dosada radilo u laboratorijskom mjerilu, počeo davati sve manje prinose moralo se pristupiti njegovoj regeneraciji. Nakon što je uspješno provedena regeneracija, prešlo se na pokuse u fermentoru od 2 litre. Do sada još nije uspjelo reproducirati rezultate koji su bili postignuti u manjem mjerilu. Uz razradu navedenog postupka vršena su paralelno i određivanja ukupnog i vezanog dušika

miceliju, kao i ispitivanja stabilnosti beta-karotena u biomasi. Postavljajući ranija istraživanja u redu streptomycesa ispitan je razvojni ciklus Streptomyces rimosusa u zavisnosti od dodavanja metala u mediju i praćene su nastale morfološke promjene.

Na spomenutom zadatku radili su suradnici:

Dr Gavro Tamburašev, vanjski suradnik ("Pliva")

Inž. Ljubinka Plavljanić-Vitale, asistent

Silvija Klarić, asistent

Osim tehničkih detalja, do većih izmjena u istraživačkom programu nije došlo. Zbog poteškoća pri regeneraciji mikroorganizma nije u cijelosti mogao biti dovršen predviđeni program, pa se radovi nastavljaju.

Budući da radovi još nisu dovršeni, to ni konačni elaborat još nije mogao biti predan Tvornici "Pliva".

5. ODJEL BIOLOGIJE (šef odjela: Prof. dr Nikša Allegretti)

1. Odjel ima za svrhu bavljenje izučavanjem utjecaja zračenja na životinjske organizme. U skladu s ovom svrhom vršena su proteklom razdoblju istraživanja:

- a) prevencije radijacijske bolesti,
- b) patogeneze radijacijske bolesti,
- c) terapija posljedica djelovanja zračenja.

Su istraživanja bila obuhvaćena ugovorima, sklopljenim sa Saveznom komisijom za nuklearnu energiju, a bila su u planu za 1961. god. pod nazivima:

1. Utjecaj X-zračenja na sadržaj i metabolizam potencijalnih neurotransmitera
(ugovor broj 402/20)
2. Autoimuni procesi u zračenom organizmu
(ugovor broj 402/21)
3. Transplantacija stanica i imunološke reakcije u zračenom organizmu
(ugovor broj 402/22)

Rezultati tih istraživanja poslužili su kao baza, na kojoj su sastavljeni prijedlozi ugovora za rad u 1962.god.

2. Naučna problematika Odjela postavljena je tako da se istovremeno nastoji:

- a) protumačiti pojave do kojih dovodi zračenje, te naći načine i sredstva pomoću kojih se mogu spriječiti negativne posljedice tih pojava

- b) izučavati fundamentalne procese nekih bioloških fenomena (imunoloških, fizioloških, biokemijskih)
- c) uvoditi nove metode istraživanja.

Da bi se što više približilo ciljevima, smatralo se potrebnim izvršiti određenu specijalizaciju kadrova u Odjelu. Ta se specijalizacija nazire već prema pojedinim ugovorima. S druge strane predlaže se, da se izvjestan broj asistenata, koji su tokom dosadašnjeg rada u Odjelu pokazali sve potrebne osobine, pošalje na specijalizaciju u one inozemne laboratorije, čija je problematika bliska radu Odjela.

Ipak treba naglasiti da se ova specijalizacija izvodi u okviru Odjela kao cjeline, kako naučne, tako i u pogledu korištenja opreme, životinjskog uzgoja, pomoćnih laboratorija i ostalog. Na sastancima Odjela, koji se u pravilu održavaju svake sedmice, sudjeluju svi naučni suradnici, tako da integritet Odjela nije u pitanju.

Tehnička oprema Odjela može zadovoljavati potrebe sadašnjeg istraživačkog rada. Bolna je tačka, međjutim, nedostatak i neadekvatnost prostorija, pogotovo za povećanje broja suradnika. Smatra se, naime, da dosadašnji rad i postignuti rezultati nalažu i daju pravo da se Odjel poveća. To je, uostalom, i predviđeno Perspektivnim planom.

3. Istraživanja planirana u 1961.god. direktno se nadovezuju na rezultate, dobivene istraživanjem u prethodnom razdoblju. Rezultati pak, do kojih se došlo, svakako su ili razjasnili neke momente ili uputili smjer daljnjeg istraživanja. Smatra se zato, da je plan rada za 1961.god. ispunjen na zadovoljavajući način. To, međjutim, nikako ne znači da su problemi, na kojima je Odjel radio u toj godini, dobili i svoje konačno rješenje. Mora se naglasiti da su takva ista konačna rješenja svrha ne samo ljudi u Odjelu, nego i brojnih stotina istraživača u cijelom svijetu. U svom radu Odjel se uvelike koristio rezultatima tih drugih istraživača. Ukoliko pak bolje uspije da drugi istraživači koriste rezultate našeg rada, utoliko se više učinilo na rješavanju zajedničkih problema. Može se reći da su suradnici Odjela u tu svrhu nastojali svoja dostignuća čim prije objelodaniti i učiniti ih tako dostupnim svima. Ta se djelatnost vidi iz popisa radova i referata suradnika Odjela.

4. Suradnici Odjela aktivno su sudjelovali u radu ovih naučnih skupova:

II Kongresni sastanak jugoslavenskih fiziologa
Beograd, 1. - 3. VI 1961.

IV Sastanak radiobiologa
Rovinj, 2. - 4. X 1961.

Izvještaj po zadacima:

1) Zadatak prema ugovoru broj 402/20

Utjecaj X-zračenja na sadržaj i metabolizam potencijalnih neurotransmitera. Na zadatku se radi od 1960.god. Na radu u vezi s tim zadatkom sudjelovali su:

Prof. Zlatko Supek, asistenti Randić Mirjana i Lovasen Željka, te jedan tehnički suradnik.

Primjenjivale su se biološke i biokemijske metode.

Na zadatku se namjerava raditi i dalje.

Završni izvještaj o zadatku podnijet je SKNE.

2) Zadatak prema ugovoru broj 402/21

Autoimuni procesi u ozračenom organizmu.

Na zadatku se radi od 1960.god. Na radu su sudjelovali kroz čitavo razdoblje:

Prof. Allegretti Nikša, asistenti Matošić Miloje, Kečkeš Stjepan i Vitale Branko te jedan tehnički suradnik. U kraćem periodu radili su Dekaris Dragan, Hršak Ivo i Silobričić Vlatko.

Primjenjivane su biološke metode, a na zadatku se namjerava raditi i u buduću.

Završni izvještaj podnijet je SKNE.

3) Zadatak prema ugovoru broj 402/22

Transplantacija stanica i imunološki procesi u ozračenom organizmu. Istraživanja u Odjelu, koja su dovela do formulacije zadatka, započela su tokom 1960.god.

Na radu u vezi s tim zadatkom sudjelovali su:

Stanković Veljko, naučni suradnik, osim kojeg je u proteklom razdoblju na njemu radio asistent Vlahović Šime i jedan tehnički suradnik. Kraće vrijeme (od 15.IX) radio je asistent Boranić Milivoj.

U radu se služilo biološkim metodama.

Rad se na ovom problemu nastavlja do konačnog rješenja.

Izvještaj o zadatku podnijet je SKNE

Statistički podaci:

1. U Odjelu je održano 12 stručnih sastanaka sa ovim temama:

1) O toleranciji homografa, 2) Antigene promjene u zračenom organizmu, 3) Utjecaj imunizacije sa autoliziranim tkivom na preživljavanje zračenja, 4) Antigena srodnost i oplodna sposobnost morskih ježinaca, 5) Proliferacija plazma stanice i njezino zračenje, 6) Supstancija P i utjecaj zračenja, 7) Metode određivanja serotonina, 8) Imunološka kompeticija, 9) Imunitet putem transplatacije stanica, 10) Utjecaj zračenja na sekundarnu imunološku reakciju, 11) Prolaz stanica kroz placentu ozračenih životinja.

Suradnici Odjela održali su na naučnim skupovima u zemlji ove referate:

II Kongresni sastanak jugoslavenskih fiziologa - Beograd

1. B. Vitale i N. Allegretti: Imunološki aspekti supresije eksperimentalnog alergičnog encefalomijelitisa.
2. N. Allegretti: Imuni stimulus za proliferaciju stanica
3. Š. Vlahović i V. Stanković: Imunološka hipofizektomija u evaluaciji ACTH
4. N. Allegretti: Uloga autoimunih procesa u radijacijskoj bolesti
5. V. Stanković i Š. Vlahović: Učinak nekih faktora na anafilaktičnu reakciju ozračenog zamorčeta
6. Š. Vlahović i V. Stanković: Utjecaj X-zračenja na anafilaktičnu reakciju zamorčeta
7. S. Kečkeš: Promjene antigeniteta tkiva ozračenih štakora
8. M. Randić i Z. Supek: Izlučivanje 5-Hidroksiindol octene kiseline u urinu normalnih i adrenalektomiranih štakora i za obasjavanja X-zrakama
9. S. Kečkeš i N. Allegretti: Štetno djelovanje homogenata homolognih tkiva na preživljavanje ozračenih životinja

- 10) Z. Supek, V. Djuriš i S. Kečkeš: Antidiuretsko djelovanje klorpromezina
- 11) M. Randić i Z. Supek: Interferencija biološki aktivnih tvari u tkivnim ekstraktima
- 12) V. Stanković i Š. Vlahović: O primjeni hetero- i homologne koštane srži kod X-zračenih laboratorijskih životinja
- 13) M. Matošić i N. Allegretti: Utjecaj X-zračenja na Langerhansove otočiće pankreasa s atrofiranim egzokrinim pankreasom

IV Sastanak radiobiologa FNRJ - Rovinj

- 1) N. Allegretti: Uloga autoimunih procesa u radijacijskoj bolesti
- 2) S. Kečkeš: Oplođnja kao jednostavan model imunobiološke reakcije
- 3) M. Matošić, S. Kečkeš, N. Allegretti: Citološka baza runt - disease-a odnosno imunološke tolerancije
- 4) B. Vitale i N. Allegretti: Kompeticija antigena celularnog tipa
- 5) Š. Vlahović i V. Stanković: Transplantacijski aktivni imunitet protiv tetanusa
- 6) V. Stanković i Š. Vlahović: Utjecaj X-zračenja na sekundarnu imunu reakciju
- 7) V. Stanković i Š. Vlahović: O prevenciji sekundarne bolesti nakon transplantacije tuđih stanica ozračenom organizmu
- 8) S. Kečkeš, V. Stanković i N. Allegretti: Pokušaj imunizacije protiv štetnih produkata
- 9) M. Randić i Z. Supek: Utjecaj X-zraka na sadržaj i metabolizam 5-HT kod štakora
- 10) Ž. Lovašen i Z. Supek: Radioprotektivno djelovanje indolalkil-amina

6. ODJEL ZA RADIOBIOLOGIJU (šef odjela: Dr Branimir Miletić)

1. Osnovni zadaci Odjela su i tokom 1961.godine slični onim iz 1960. god. tj.:

- a) Studij biokemijskih efekata X- i gama-zračenja na celularnom nivou
- b) Studij restauracije stanica, zračenih UV. i X-zrakama
- c) Genetski efekti zračenja.

Pri rješavanju problema pod b) polazilo se od podataka dobivenih pri studiju biokemijskih i metaboličkih anomalija, izazvanih zračenjem.

U toku 1961.god. — za razliku od prethodne — gotovo je potpuno napušten studij efekata UV.zračenja, te su se proučavale samo još mogućnosti restauracije biokemijskog i letalnog efekta UV.zračenja.

Težište istraživanja prebačeno je na izučavanje efekta X- i gama-zračenja te na mogućnost post-iradijacione restauracije. I prema planu za 1962.godinu Odjel će se baviti izučavanjem efekata ionizirajućih zračenja, no daleko veći dio zadataka će se odnositi na proučavanje mogućnosti restauracije iza zračenja, nego je to bilo u toku protekle godine.

Tokom 1961. god. Odjel je radio na trima ugovorima.

Po ugovoru broj 33 sa JNA radilo se na ovim konkretnim zadacima:

- a) Preživljenje L-stanica kod doza od 100-1000 r.
- b) Preživljenje L-stanica sa 300, 500, i 700 r u prisustvu kloramfenikola, (u uvjetima inhibicije sinteze proteina), te kod snižavanja optimalne temperature medija.
- c) Biosinteza RNA i DNA u L-stanicama, zračenim sa 400 i 700 r.
- d) Izolacija subcelularnih frakcija iz nezračenih i zračenih stanica.
- e) Analiza promjena u subcelularnim frakcijama stanica, izazvanih zračenjem, obzirom na sadržaj nukleinskih kiselina i proteina.
- f) Ispitivanje restaurativnog efekta pojedinih subcelularnih organela iz nezračenih stanica u odnosu na zračene stanice.

Po ugovoru br. 402/19 sa SKNE radilo se na proučavanju genetskih efekata zračenja, i to na ovim konkretnim zadacima:

- a) Fiziološki uvjeti indukcije zračenjem provirusa u virus.

b) Biokemizam indukcije provirusa u virus.

Po ugovoru br. 1663/1 sa Saveznim fondom za naučni rad radilo se na problemu restauracije i uporedne biokemijske analize animalnih stanica i bakterija zračenih X- zrakama, i to na ovim konkretnim zadacima:

- a) Restauracija metaboličkim inhibitorima i antimetabolitima zračenih animalnih stanica, u kulturi i bakterija.
- b) Poremećaj metabolizma nukleinskih kiselina kod animalnih stanica u kulturi i bakterija zračenih X-zračenjem.
- c) Razne biokemijske promjene u subcelularnim frakcijama, izazvane X-zrakama.

d) Promjene aktivnosti DNaze neposredno iza X-zračenja.

Rad po ugovoru br. 33 sa JNA završen je, te je o rezultatima predan elaborat.

Zadaci po ugovoru br. 402/19 sa SKNE takodjer su završeni. Dobiveni rezultati su ukazali na nove probleme, čije je rješavanje predviđeno po planskom zadatku "Procesi u fazi koja se zbiva neposredno poslije apsorpcije energije u genima" (šifra 1.3.2.1.) za 1962. godinu.

Ugovor br. 1663 sa Saveznim fondom za naučni rad sklopljen je na tri godine. Novi zadaci za 1962. godinu nadovezuju se na rezultate iz protekle godine.

Na osnovu rezultata, dobivenih tokom 1960. i 1961. g. d. predviđena su još dva planska zadatka za 1962. godinu, koji su predloženi za ugovore sa Saveznom komisijom za nuklearnu energiju, a nose šifre i naslove:

1.3.5.1. Izučavanje kemijskih osnova za terapiju kasnih i ranih posljedica zračenja (konkretno: Pokušaj restauracije biokemijske radiolezije na nivou nukleinskih kiselina)

1.3.3.3. Biokemijski procesi koji se odigravaju u ozračenim stanicama i živim bićima (konkretno: Uloga radiolezije nukleinskih kiselina u letalnom efektu ionizirajućeg zračenja).

2. Osnovni problemi Odjela, koji stvaraju poteškoće u radu su isti, kao i lani, tj. tehnički i kadrovski.

Kao i prethodne godine, tako i ove može se navesti, da bi za rješavanje svih problema koji se postavljaju pred Odjel, bilo potrebno povećati broj kako visokokvalificiranih, tako i tehničkih suradnika i pomoćnog osoblja. Zbog ograničenog prostora Odjel ne može smjestiti nove visokokvalificirane stručnjake iako su oni neophodno potrebni, a traže se još dva tehnička suradnika, koji su neophodni, i bez kojih se i postojeći visokokvalificirani stručnjaci u Odjelu moraju često baviti elementarnim tehničkim poslovima.

Najakutniji problem Odjela bio je i ostaje problem radnog prostora. Na prostoru od 98 m² u Odjelu radi 11 visokokvalificiranih stručnjaka, 5 tehničkih suradnika i 2 peračice sudja. Takav skučeni smještaj uzrokuje, dakako, negativne posljedice, od kojih ćemo navesti samo neke, i to:

- Odjel nije u mogućnosti da uvede neke nove tehnike, kao npr. autoradiografiju,

- Odjel ne može prihvatiti neke ponude za suradnju s privredom i sveučilišnim institutima, jer nema gdje smjestiti ljude koji bi radili na tim problemima,

- jako je otežan rad sa sterilnim materijalom, osobito sa animalnim stanicama.

Drugi problem tehničkog karaktera jest preopterećenost s nizom aparata (autoklav, destilacioni aparat, centrifuga za hladjenje, spektrofotometar), što dovodi do čestih kvarova na aparatima. Pri nabavi novih aparata, što je predviđeno u ugovorima za 1962. god., postavlja se i opet problem njihova smještaja u krajnje skučenom prostoru.

Izvještaj po zadacima:

Zadaci postavljeni po ugovoru broj 33 sa JNA završeni su u cijelosti. Dobiveni rezultati izloženi su u opsežnom i detaljno dokumentiranom elaboratu (134 strane sa 63 slike i tabele). Od rezultata, opisanih u tom elaboratu, treba podvući dva:

a) Kloramfenikol, antibiotik koji je dao izvanredne rezultate pri restauraciji mikroorganizama zračenih UV- i X-zracima, pokazuje mnogo slabiji efekat kod X-zračenih animalnih stanica. Iako je ovaj rezultat u biti negativan, ipak ukazuje indirektno na biokemijski nivo radiolezije kod animalnih stanica, koji bi se morao nalaziti na nivou onih metaboličkih mehanizama, po kojima se upravo razlikuju bakterijske i animalne stanice. Podaci iz literature ukazuju na to, da bi se mehanizme trebalo tražiti u procesima preko kojih se prenose genetske informacije na organele, na kojima se stvaraju specifični proteini.

b) Uspjelo je postići restauraciju letalno ozračenih animalnih stanica pomoću subcelularnih organela ili nezračenih stanica. Ovaj rezultat može imati praktičnu primjenu kod liječenja radijacione bolesti, te zaslužuje daljnju razradu. Pri razradi zadatka po ugovoru br. 33. sa JNA uvelo se niz tehnika i metoda, koje će se dalje koristiti u radu, a bile su vrlo korisne i za usavršavanje naših mlađjih suradnika.

Po ugovoru br. 402/19 sa SKNE, dobiveni su rezultati, koji pokazuju na utjecaj hranidbenog medija na genetske efekte zračenja, kao i na biokemijski nivo radiolezije.

Pokazalo se, da je visina indukcije provirusa u virus UV- ili X-zračenjem različita u različitim fiziološkim stadijima stanice, a da maksimum ovisi o sastavu hranjivog miljea. Uridin

prekurzor ribonukleinske kiseline (RNK) znatno poveća indukciju, ako je dodan u milje prije zračenja X-zrakama, što ukazuje na bitnu ulogu poremećaja metabolizma RNK u indukciji. Na isto ukazuju i rezultati pokusa sa antimetabolitima, budući da antimetaboliti 6-azauracil i 5-fluorouracil i sami bez zračenja izazivaju indukciju.

I ovaj zadatak, kako je formuliran u ugovoru br.402/19, može se smatrati uspješno završenim.

Po ugovoru br.1663 sa Saveznim fondom za naučni rad, koji je sklopljen na tri godine, završeni su svi predviđeni zadaci za 1961.god., osim jednog (Razne biokemijske promjene u subcelularnim frakcijama, izazvane X-zračenjima), koji će zadatak trebati dalje razraditi u toku 1962.god.

Studij metabolizma nukleinskih kiselina u bakterijama zračenim X-zrakama pokazao je postojanje prilično drastičnih efekata na nivou Deoksiribonukleinske kiseline (DNK) kod srednjih i jakih doza X-zračenja. Ti efekti se mogu sumirati kako slijedi:

- a) Degradacija jednog dijela DNK
- b) Kratkotrajna inhibicija sinteze DNK
- c) Smanjena brzina resinteze DNK
- d) Nastajanje jednog procesa iza zračenja, koji je usmjeren protiv degradacije DNK
- e) Poremećaji u inkorporaciji prekursora u RNK zračenih stanica.
- f) Fenomen degradacije DNK izgleda da nije izazvan aktivacijom odgovarajućeg kataboličkog encima, jer se nije mogla dokazati aktivacija deoksiribonukleaze (DNaze) iza zračenja.

Zračenje animalnih stanica X-zrakama (doza: 700 r) čini se da ne narušava tako evidentno ravnotežu između biosintetskih procesa, koji se, u odnosu na nukleinske kiseline i proteine, nastavljaju gotovo nesmanjenim ritmom. Dolazi, međutim, do zastoja u diobi stanica, uslijed čega se stvaraju gigantske stanice.

Zadaci po ugovoru br. 1663 nisu se mogli izvršiti isključivo pomoću aparatura i kapaciteta koji postoji u Institutu. Za analizu promjena subcelularnih frakcija, izazvanih zračenjem, pokazala se neophodnom upotreba analitičke ultracentrifuge, te se taj dio problematike rješava u suradnji s Radiobiološkim laboratorijem Instituta "Jožef Stefan" u Ljubljani.

O nekim od gore navedenih rezultata referirano je na II Kongresnom sastanku jugoslavenskih fiziologa u Beogradu (1.,2., i 3.VI 1961.) sa šest referata, te na IV Sastanku radiobiologa FNRJ u Rovinju (oktobar 1961.god.) sa sedam referata.

Statistički podaci:

Suradnja sa inozemstvom:

Dr B. Miletić boravio je tri tjedna na studijskom putovanju u Francuskoj, Engleskoj i Belgiji.

Odjel je posjetio tokom kolovoza protekle godine Dr Ondarza, biokemičar i član Meksičke Akademije nauka. Na žalost, većina suradnika Odjela bila je u času njegove posjete na godišnjem odmoru.

Takodjer je u nekoliko mahova posjetio Odjel Dr O. Klammerth, biokemičar, suradnik Instituta za istraživanje virusa u Heidelbergu, koji je tražio i dobio odobrenje od SKNE, da tokom 1962.god. radi u Odjelu na nekim aspektima poremećaja metabolizma na partikulama frakcije RNK iza zračenja.

Odjel održava stalan ili povremeni pismeni kontakt s nekim renomiranim biolozima i radiobiolozima u Francuskoj (prof. Latarjet, dr Jacob, dr Grös i dr.), u Belgiji (prof. Brachet, prof. Errera), u Engleskoj (dr Alper, dr Alexander, dr Howard), u SAD (prof. Cohen, prof. Lipmann) i u Poljskoj (prof. Shugar). Ti kontakti su vrlo korisni, pa bi ih trebalo i proširiti i učvrstiti pozivom nekih od spomenutih stručnjaka na kraći boravak u naš Institut, što je i predviđeno u planu za 1962.god.

Naučni radovi:

1. M. Drakulić, S. Stavrić, S. Šmit: On the Metabolic Stability of Nucleic Acids in UV- Irradiated and Chloramphenicol-Treated Escherichia coli B, Biochim. Biophys. Acta 49, 114 (1961)

2. B. Miletić, Ž. Kućan, Lj. Zajec: Synthesis of DNA in X-irradiated Escherichia coli B. Biochem. Biophys. Res. Commun. 4, 343 (1961)

3. B. Miletić, Ž. Kućan, M. Drakulić, Lj. Zajec: Effect of Chloramphenicol on the Biosynthesis of DNA in X-Irradiated Escherichia coli B, Biochem. Biophys. Res. Commun. 4, 348 (1961).

4. E. Kos, M. Drakulić: On the Activity of Intracellular DNase of Escherichia coli B. after X-Irradiation, Biochem. Biophys. Res. Commun. 5, 152 (1961)

5. B. Miletić, M. Denić, Ž. Kućan, Lj. Zajec: Dejstvo jonizirajućeg zračenja na metabolizam nukleinskih kiselina kod Escherichia coli B. Vojnosanitetski pregled XVIII, 143 (1961).

6. E. Kos, M. Drakulić: Inhibition of deoxyribonucleic acid breakdown in X-Irradiated Escherichia coli by various compounds, Biochim. Biophys. Acta (od 8. 12. 1961) PN 6010-I.)

E) SLUŽBA DOKUMENTACIJE

(šef službe: Inž. Rikard Oštrić)

Knjižnica Instituta

U 1961. god. povećala se Knjižnica Instituta za 1027 raznih publikacija. Od toga je svega 141 knjiga, a ostatak su publikacije raznih atomskih komisija, s kojima Knjižnica održava stalnu vezu zamjenom publikacija (primjerice: CISE-Milano, Saclay, CERN itd.). Od 73 primljena separata 66 su radovi redovnih suradnika Instituta. Osim toga nabavljeno je 28 mikrofilmova, a ove godine počelo se primati 24 nova časopisa, od kojih su 12 glasila raznih udruženja ili tvornica, te se primaju besplatno.

Knjižnica je ove godine zamjenjivala svoje publikacije sa 32 razne ustanove, uglavnom atomske komisije, kako je već gore spomenuto. U tu svrhu se i nadalje nabavljalo po 200 komada separata radova naših suradnika.

U 1961. god. posudjeno je u Knjižnici što knjiga što mikrofilmova 1682 komada, a časopisa 1440. Otprilike po 30 čitača služilo se dnevno knjižnicom.

Završava se rad na decimalnoj klasifikaciji. Ima još nekih manjih zaostataka, koji će se u najskorije vrijeme završiti. Katalog je sredjen.

Završen je novi popis časopisa (1961. god.), te će se kroz par dana razaslati svim suradnicima Instituta. Redovito se izdaje mjesečni izvještaj Knjižnice.

Današnja situacija u kadrovskom pogledu odgovara.

Fotolaboratorij

U protekloj godini Fotolaboratorij je obradio 325 radnih zadataka. Brojčano uzevši ove je godine bilo za oko 100 numeričkih brojeva manje zadataka, no prema količini utrošenog materijala, kao i veličini zadatka osjeća se povećanje od oko 10 % prema prošloj 1960. godini.

Od većih zadataka Fotolaboratorij je izradio fotografije i dijapozitive za kongrese i simpozije u Beogradu, Radovljici i Herceg-Novom, zatim je izradio fotografije za izložbu nuklearne tehnike u Beogradu i Ljubljani.

Ove godine Fotolaboratorij je/
uz redovan rad izvršio uspješno i prvi puta mikroskopsko-kino snimanje u Rovinju za potrebe Odjela biologije.

Današnja situacija Fotolaboratorija u kadrovskom pogledu još ne opravdava uzimanje četvrtog fotografa. Privremena vršna opterećenja moguće je zasada rješavati prekovremenim radom odnosno vanjskom suradnjom.

SUMARNI PREGLED AKTIVNOSTI NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG
SEKTORA

Zaključno iznose se još ovi podaci o radu Naučno-istraživačkog sektora:

1. Publicirano je 74 radnja u domaćim i stranim časopisima.
2. 59 radnja predano je za štampu u domaćim i stranim časopisima.
3. Štampane su 2 knjige.
4. U štampi se nalazi 1 knjiga.
5. Završena je 1 postdiplomska radnja.
6. Održano je:
 - a) 31 seminar iz teorijske fizike
 - b) 15 seminara iz nuklearne fizike, - i
 - c) 2 seminara Odjela nuklearne fizike I
7. Održano je 29 institutskih kolokvija i 21 odjelni kolokvij.
8. Održana su 4 vaninstitutaska kolokvija.
9. Održano je 30 referata na kongresima u zemlji.
10. Održano je 7 referata na kongresima u inostranstvu.
11. 5 domaćih i 9 inostranih stručnjaka održalo je predavanja u Institutu.
12. 2 suradnika prijavilo je doktorske disertacije.
13. 7 suradnika obranilo je doktorske disertacije.
14. 42 suradnika bilo je na studijskim putovanjima odnosno prisustvovalo je kongresima u inostranstvu.
15. 7 suradnika održalo je predavanja u inostranstvu.
16. 22 suradnika nalazilo se na specijalizaciji u inostranstvu.
17. Institut je posjetilo 56 inostranih naučnih radnika odnosno stručnjaka.
18. Institut stipendira 67 stipendista.

OBJAVLJENI RADOVI

1. Alaga G.: Some Aspects of Nuclear Models.
Lectures given at V Summer Meeting of
Nuclear Physicists, 1960, Herceg-Novi
2. Allegretti N.: Growth of tumours in rats fed with 4-Dime-
thylaminoazobenzene /4-DAAB/ injected with
homogenized tumour mixed with Freund Adjuvant.
Nature, 190 (1961), 1207.
3. Allegretti N., Matošić M.: Experimental Allergic Encephalomyelitis
in Irradiated Rats.
Nature 189 (1961) 500-501.
4. Allegretti N., Stanković V., Vlahović Š., Šestan N.: On sensitising effect of whole-body X-irradia-
tion in guinea pigs.
International Journal of Radiation Biology,
3, (1961) 259-263.
5. Allegretti N., Vitale B.: Neural Tissue and Pulmonary Lesions in
Normal and Irradiated Rats Injected with
Homogenized Homologous Lung Tissue Mixed
with Freund's Adjuvant.
Nature 189 (1961) 673.
6. Antolković B.: A device for dip angle measurement of
tracks in nuclear emulsions.
Nuovo Cimento 19 (1961) 1-3.
7. Antolković B., Paić M., Turk M., Winterhalter D.: Influence of Collimation on the Energy
Spectrum of 2.7 MeV Neutrons.
Glasnik mat.-fiz. i astr. 16 (1961) 133-141.
8. Antolković B., Winterhalter D., Turk M.: Measurement of the yield and energy spectra
of D-D neutron by means of nuclear emulsions.
Glasnik mat.-fiz. i astr. 15 (1960) 303-310.
9. Antolković B., Paić M., Prelec K., Tomaš P., Turk M., Winterhalter D.: Apsolutno i relativno mjerenje prinosa neutrona
dobivenih neutronske generatorom Instituta
"Ruđer Bošković".
Bulletin de la Societe des mathematiciens et
physiciens de la R.P. de Serbie, XII, (1960)
97-101, Beograd, Yugoslavie.

10. Ašperger S.
Pavlović D.
Orhanović M. Mechanism of Substitution of Chloride in cis-and trans-Chloronitrobis (ethylenediamine) Cobalt (III) Ions by Thiocyanate in Methanol.
Journal of the Chem.Society, (1961) 2142-2148.
11. Murati I.
Ašperger S. Colorimetric determination of small amounts of aquopentacyanoferrate (II) in the presence of ferro-and ferricyanide.
Analytical Chemistry, 33 (1961) 809-810.
12. Bonefačić A. The Crystal Structure of Mercuric Sulphate Monohydrate.
Acta Crystallographica, 14 (1961) 116-119.
13. Borčić S.
Belanić-Lipovac V.
Sunko D.E. Secondary-Hydrogen Isotopes Effects, I. Acetolysis of endo-and exo-Norbornyl-5, 6-d₂ p-Bromobenzenesulfonates.
Croatica Chem.Acta, 33 (1961) 35-39.
14. Borčić S.
Nikoletić M.
Sunko D.E. The Non-equivalency of methylene ring carbon atoms in the solvolysis of cyclopropylmethyl derivatives.
Journal of the American Chemical Society 83 (1961) 2777
15. Borčić S.
Sunko D.E. Secondary-Hydrogen Isotopes Effects. V.Internal Rearrangement in the Acetolysis of Deuterium Labeled Cyclopropylmethyl Benzenesulfonates.
Croatica Chemica Acta, Vol.33, 1961, p. 77-81.
16. Bosančić M.
Čačković H.
Varićak M. Mjerenje specifične topline čvrstih tijela u ovisnosti o temperaturi.
Obzornik za matematiku in fiziku 7 (1960) 82-87.
17. Cindro N. A possible method for distinguishing charged particles with semiconductor detectors.
Nuclear Instruments, 13 (1961) 99-100.
18. Cindro N.
Cerineo M.
Strzałkowski A. (d, alpha) Reactions on Some Light Nuclei at 13 MeV.
Report No. 195/OFJ, Polska Akademia Nauk, Warsaw, Novembar 1960.

19. Cindro N.
Cerineo M.
Strzalkowski A. (d,alfa) reactions on some light nuclei at 13 MeV.
Nuclear Physics 24 (1961) 107-117.
20. Cindro N.
Šlaus I.
Tomaš P.
Eman B. The O^{16} (m,alfa) C^{13} reaction by the thin crystal method.
Nuclear Physics 22 (1961) 96-100.
21. Swenson, Wayne
Cindro N. Protons from alpha induced reactions.
Physical Review, 123 (1961) 910-922.
22. Coffou E. On the polarization of protons in (d,p) stripping reactions.
II Nuovo Cimento 19 (1961) 1055-1057.
23. Colombo L.
Mathieu, J.P. Propriétés optiques et spectres de diffusion des cristaux d'anthracene.
Bulletin de la Société française de Minéralogie et de Cristallographie, LXXXIII (1960) 250-4.
24. Colombo L.
Mathieu, J.P. Bulletin de la Société de Minéralogie et de Cristallographie, (1960) LXXXIII, 250-4.
NASLOV: Propriétés optiques et spectres de diffusion des cristaux d'anthracène.
25. Djordjević C. Metal - oxygen vibration modes in the infrared spectra of aluminium, gallium and indium tris-acetylacetonates.
Spectrochimica Acta 17 (1961) 448-453.
26. Djordjević C. Magnetic susceptibilities of some square four-covalent and tetragonal six-covalent complexes of divalent copper.
Croatica Chemica Acta 32 (1960) 183-187.
27. Drakulić M.
Stavrić S.
Šmit S. On the Metabolic Stability of Nucleic Acids in UV-irradiated Escherichia Coli B.
Biochimica et Biophysica Acta 47 (1961) 114-122.
28. Drakulić M.
Šmit S.
Stavrić S. Biosynthesis of acidsoluble nucleic acid precursors in UV-irradiated and chloramphenicol-treated Escherichia coli B.
Biochimica et Biophysica Acta 45 (1960) 77-82.
29. Eman B.
Tadić D. On the Deviations from the Allowed Shape in the Allowed Beta Decay Spectra.
Glasnik mat.fiz. i astr. 16 (1961) 89-120.

30. Grdenić D.
Kamenar B. Structures Involving Unshared Electron Pair: Pyramidal Configuration of Trichlorostannite Ion.
Proceedings of the Chemical Society, (1961) 304.
31. Grdenić D.
Pavković-Sevdić D. Galij u jugoslavenskim boksitima.
Gallium in Yugoslav Bauxites.
Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knjiga 319. Odjel za matematičke, fizičke i tehničke nauke, knjiga VIII (1960) 167-177.
32. Hofman Lj.
Stanković V.
Allegratti N. The Effect of Total Body X-irradiation on the Thymus Weight and the Number of its Cells.
Radiation Research 15 (1961) 30-38.
33. Ilakovac K.
Kuo L.G.
Petravić M.
Šlaus I.
Tomaš P. Proton Spectra from $D(n,p)$ $2n$ Reaction at 14.4 Mev.
Physical Review Letters, Vol. 6, (1961) p. 356-358.
34. Fronzal C.
Jakšić B. Spin-momentum Correlations in Bhabha Scattering.
Physical Review, 121 (1961) 916-919.
35. Janković Z. On the Confluent Hypergeometric Differential Equation.
O konfluentnoj hipergeometrijskoj diferencijalnoj jednačini.
Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knjiga 319, Odjel za matematičke, fizičke i tehničke nauke, knjiga VIII. (1960) 59-119.
36. Janković Z. On Coulomb Wave Functions.
Glasnik mat.-fiz. i astr. 15 (1960) 279-298.
37. Jović M.
Supek Z. Formation of 5-hydroxytryptamine in X-irradiated aqueous solution of 5-hydroxytryptophane.
Nature 191 (1961) 383-384.

38. Kamenar B.
Grdenić D. The Crystal Structure of Stannous Chloride Dihydrate (1) 275.
Journal of the Chemical Society (1961) 3954-3958.
39. Keglević D.
Stojanac N.
Desaty D. The Synthesis of 3.5 -Disubstituted Indole by Cyclization under Mild Conditions.
Croat.Chem.Acta 33 (1961) 83-88.
40. Kisić A.
Proštenik M. Studies in the Sphingolipids Series XIX. Note on the Distribution C₁₈ and C₂₀ - Phytosphingosine in Yeast Cerebrin.
Croatica Chemica Acta. 32 (1960) 229-230.
41. Konrad M.
Turko B. Sorting of two coincident pulses according to their amplitudes.
Nuclear Instruments and Methods, 13 (1961) 29-35.
42. Konrad-Jakovac Z.
Pučar Z. A Continuous Electrophoretic Separation of the Radioactive Mixture Cd (115)-In/114.
Croatica Chemica Acta, Vol. 33, 1961, p. 33-34.
43. Kos E.
Drakulić M. On the Activity of Intracellular DNA-se of Escherichia coli B.
Biochemical and Biophysical Research Communications, 5 (1961) 152-155.
44. Kuo L.G.
Petravić M.
Turko B. A $\frac{dE}{dx}$ - E counter telescope for charged particles produced in reactions with 14 MeV neutrons.
Nuclear Instruments 10 (1961) 53-65.
45. Lovašen Ž.
Supek Z.
Randić M. The oxytocic activity of DL-5-hydroxy-tryptophan.
Journal of Pharmacy and Pharmacology, 13 (1961) 565-566.
46. Majhofer-Oreščanin B.
Proštenik M. Studies in the Sphingolipids Series. XVII. Synthesis and Resolution of erythro and threo-C₂₀-Dihydrosphingosines.
Tetrahedron 12 (1961) 56-62.
47. Maričić S.
Pravdić V. Electrolysis of Borax, Na₂B₄O₇(OH)₄·8H₂O.
Croat.Chem. Acta, 32 1960, p.231-232.

48. Miletić B.
Denić M.
Kučan Ž.
Zajec Lj. Dejstvo ionizirajućeg zračenja na metabo-
lizam nukleinskih kiselina kod *Escherichia*
coli.
Vojnosanitetski pregled, god. XVIII, No. 2 (1961)
143-147.
49. Miletić B.
Kučan Ž.
Drakulić M.
Zajec Lj. Effect of chloramphenicol on the biosyn-
thesis of DNA in X-irradiated *Escherichia*
Coli B.
Biochemical and Biophysical Research
Communications 4 (No. 5, April, 7, 1961)
348-352.
50. Miletić B.
Kučan Ž.
Zajec Lj. Synthesis of DNA in X-irradiated
Escherichia Coli B.
Biochemical and Biophysical Research
Communications 4, (No. 5, April 7, 1961)
343-347.
51. Mirnik M. Prof. Schulze-Hardy Rule and Mass Action
Law.
Nature, 190 (1961) 689-690.
52. Mirnik M.
Despotović R. Silver-Silver Iodide Electrode II.
Croat. Chem. Acta 32 (1960) 139-143.
53. Pačić V. A simple film badge.
Health Physics, 4 (1960) No. 2, 180.
54. Palameta B.
Proštenik M. On the erythro and threo-2,3-Dihydro-
xytetraacosanoic Acids.
Croatica Chem. Acta, 32 (1960) 177-182.
55. Prelec K. Sur quelques problèmes concernant la
pulsation rapide du faisceau d'un géné-
rateur de neutrons.
Raport CEA No 1679 (1960).
56. Proštenik M.
Ries-Lešić B. Studies in the Sphingolipids Series.
XV. Partial Synthesis of Anhydro Cerebrin
Yeast.
Croatica Chemica Acta 32 (1960) 133-138.
57. Pučar Z.
Keler-Bačoka M. Effect of Molecular Weights of Colloidal
Dextran on Human Serum Lipids.
Science 134 (1961) 1369-1370.
58. Randić M. Ligand Field Splitting of d-Orbitals in
Eight Coordinated Complexes of Square
Antiprism Structure.
Croatica Chemica Acta 32 (1960) 189-192.

59. Randić M. Comment on the Difference between the Bond Orders Calculated by SCF MO and Simple MO Method. Journal of Chemical Physics 34 (1961) 693-694.
60. Saftić B. Effect of Monoenergetic 14MeV Neutron irradiation on the Conductivity of Germanium. Glasnik mat.-fiz.i astr.16 (1961)121-123.
61. Stanković V. Transfer of Immediate (anaphylactic) Hypersensitivity by Homologous Bone Marrow or Spleen Cells. Nature, 192 (1961) 762-763.
62. Strohal P. Interaction of 14 MeV Neutrons with Nuclei. Cindro N. Rutherford Jubilee International Conference, Manchester 1961., C5/42.
63. Strohal P. Excitation Functions of(p,2 nucleon) Reactions. Caretto.A.A. The Physical Review 121 (1961) 1815-1822.
64. Supek Z. Der 5-hydroxytryptamingehalt der Haut der Ratte bei der experimentellen Entzündung. Jović M. Arzneimittel Forschung 11, No 2 (1961) 132-133.
65. Supek Z. Radioprotective action of some indo- lealkylamines. Randić M. International Journal of Radiation Lovašen Ž. Biology, 4 (1961) 111-112.
66. Šlaus I. Angular distribution of the $V^{51}(n,d)$ Tomaš P. Ti^{50} ground state deuterons. Stipčić N. Nuclear Physics 22 (1961) 692-697.
67. Šternberg Z. Excitation Processes in Helium Induced by Impact of Deuterons and Protons. Tomaš P. The Physical Review, 124 (1961) 810-813.
68. Tadić D. Induced pseudoscalar interaction in $0^- \rightarrow 0^+$ beta transition. Nuclear Physics, 26 (1961) 338-350.

69. Topić M. Miniijturni laboratorijski uređaj za priredjivanje monokristala rastom iz otopina. Croatica Chemica Acta, 33 (1961) 93-95.
70. Turk S. Dekatronske brojilo s tranzistorima. Elektrotehnika, 3 (1960) 97-102.
71. Ugrin-Šparac D. Design of Large Permanent Magnets with Rotationally Symmetric poles. Zeitschrift für angewandte Mathematik and Physik (ZAMP) 12 (1961) 38-53.
72. Šahtić B. Instrument for measuring X-ray energy. Proc. of the Vth International Instruments and Measurements Conference, Stockholm, 13-15.IX 1960. 716-719.
73. Winterhalter D. Inelastic Scattering of Neutrons of 2.7 MeV on Aluminium. Glasnik mat.-fiz. i astron. 16 (1961) 131-134.
74. Wrischer M. Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Golgi-Körpern pflanzlicher Zellen nach Fixierung mit Kaliumpermanganat. Mikroskopie 15 (1960/61) 289-294.

RADNJE PREDANE U ŠTAMPU

1. Alaga G.. Beta-Decay. Il Nuovo Cimento.
2. Allegretti N. Plasman Cell Proliferation in Irradiated
 Vitale B. Rats.
 Dekaris D. International Journal of Radiation Biology.
3. Ašperger S. Secondary Deuterium Isotope Effects in Bi-
 Ilakovac N. molecular Elimination of 2-Phenylethyl-
 Pavlović D. 1-1-d₂ Bromide and 2-Phenylethyldimethyl-
 sulfonium-1,1-d₂ Bromide.
 Journal of the American Chemical Society.
4. Bosanac T. Some aspects of the propulsion economics in
 Buljan R. maritime and continental transport of
 Stibilj V. Yugoslavia
 Proceedings of the IAEA Symposium on Nuclear
 Ship Propulsion, Taormina, Italy, 14-18.
 November, 1960.
5. Cerineo M. Capture of 14.4. MeV Neutrons by Protons
 Ilakovac K. and Deuterons
 Šlaus I. Physical Review
 Tomaš P.
6. Cindro N. Scintilacioni brojač i njegova primjena u
 nuklearnoj tehnici
 Automacija
7. Colombo L. Le spectre infrarouge des cristaux d'anthracène.
 La symétrie des vibrations fondamentales.
 Croatica Chemica Acta
8. Colombo L. La structure fine des raies externes dans le
 spectre Raman des monocristaux d'anthracène
 Glasnik mat.-fiz.i astr.
9. Čelustka B. Density of conduction electrons and holes
 Ogorelec Z. between the extrinsic and intrinsic conduc-
 tion range in n-type germanium.
 Glasnik mat.-fiz. i astron.
10. Djordjević C. Nitro Derivatives of Metal Acetyl-acetonates
 Lewis J. of Divalent Copper, Nickel, Palladium and
 Nyholm, R.S. Platinum.
 Journal of the Chemical Society
11. Djordjević C. Oxime-imino Chelate Derivatives of Divalent
 Lewis J. Nickel and Palladium
 Nyholm R.S. Journal of the Chemical Society

11. Eman B.
Tadić D. G nonconserving terms in beta decay
interaction
Glasnik mat.-fiz.i astron.
12. Grdenić D.
Zado F. Alkylmercuric Derivatives. Oxides, Carbo-
nates and Trimethylmercurioxonium Salts.
(ref.No. 1/579).
Journal of the Chemical Society
13. Herak M.J.
Mirnik M. Determination of Ion Adsorption by Radioactive
Tracer Technique. III. Coagulating Counter
Ion Adsorption - Desorption Equilibria on
Negative AgI Precipitates
Kolloid-Zeitschrift, 179 (1961) 130-134
14. Ilakovac K. Veličina atomske jezgre.
Mat.-fiz.list
15. Ilakovac K. Nuclear Resonant Absorption and Scattering
of Gamma Rays
Referat održan na "Symposium of Polish and
Yugoslav Physicists on Nuclear Spectroscopy".
Publicirat će se u okviru materijala Simpozijuma.
16. Ilakovac K.
Knapp V. Sistem za vodjenje vanjskog snopa zagrebačkog
ciklotrona
III Kongres matematičara i fizičara Jugoslavije
17. Ilakovac K. O ciklotronskom izvoru polariziranih iona
Referat održan na Kongresu matematičara i fi-
zičara Jugoslavije, Beograd, 19-24.IX 1960.
18. Ilakovac K.
Kuo L.G.
Petravić M.
Šlaus I. An Attempt to Determine the n-n Scattering
Length from the Reaction $D(n,p)2n$.
Physical Review
19. Ilakovac K.
Kuo L.G.
Petravić M.
Šlaus I. An attempt to determine the n-n scattering
length from the reaction $D/n,p/2n$.
Rutherford Jubilee International Conference
in Manchester, Sept.1961.
20. Ilakovac K.
Kuo L.G.
Petravić M.
Šlaus I.
Tomaš P. Deuteron angular distribution from the
reaction $V^{51}/n,p/Ti^{50}$ AT 14.4 MeV.
Rutherford Jubilee International Conference
in Manchester, Sept. 1961.
21. Ilakovac K.
Kuo L.G.
Petravić M.
Šlaus I.
Tomaš P. Proton spectra from the reaction $D/n,p/2n$
AT 14.4 MeV
Rutherford Jubilee International Conference
in Manchester, Sept. 1961.

22. Janković Z. On the Collective Model Wave Functions
Rad Jugoslavenske akademije znanosti i
umjetnosti
23. Kečkeš S. Schulth-Dale Reaction in the Demonstration
Stanković V. of Radiation Induced Changes of Tissue Anti-
Allegretti N. genic Composition
International Journal of Radiation Biology
24. V.Knapp On the systematics of the mean lives of the
excited states measured by the nuclear reso-
nance of gamma rays
Symposium of Polish and Yugoslav Physicists
on Nuclear Spectroscopy, Beograd 1-5.IX 1959.
25. Konrad M. On pulse amplitude multipliers using logarithmic
amplitude to time conversion
Proceedings of the Conference on Nuclear
Electronics, Belgrade, 15-20 May 1961.
26. Konrad-Jakovac Z. Continuous Electrophoretic Separations of
Pučar Z. Radioactive Rare Earth Mixtures. II.
Journal of Chromatography
27. Kos E. Inhibition of DNA - Breakdown in X-Irradiated
Drakulić M. Escherichia coli B by Various Compounds
Biochemica et Biophysica Acta.
28. Kranjc K. The Quality of X-Ray Diffraction Micrographs of
Crystal Surfaces under Different Experimental
Conditions.
Gladnik mat.-fiz. i astr.
Akceleratori nuklearnih čestica.
Tehnička enciklopedija FNRJ
29. Lažanski M.
30. Maričić S. Proton Conductivity in Lithium Sulfate Mono-
Pravdić V. hydrate and the Motion of its Water Molecules
Veksli Z. CCA
31. Maričić S. Proton Magnetic Resonance in Borax
Pintar M. The Physics and Chemistry of Solids
Veksli Z.
32. Marković B. Odredjivanje hiperfine strukture spektralnih
linija kod plinova
Glasnik Srpskog hemijskog društva
33. Miletić B. On the Photoreactivation of some UV-induced
Drakulić M. Disturbances of the Metabolism of Ribonucleic
Brdar B. Acid in Escherichia coli B.
Third International Congress of Photobiology,
Copenhagen, 31 July - 5 August 1960.

34. Proštenik M. The Structure of C₁₈-dehydrophytosphingosine
Majhofer of peanut phosphatides
Oreščanin B. Naturwissenschaften
35. Prugovečki E. A Remark on an Example of the Representation
of Free Field Operators
Glasnik mat.-fiz. i astron.
36. Pučar Z. The Effects of Molecular Weight of Colloidal
Keler-Bačoka M. Dextran on Human Lipids.
Science
37. Benaš A. The effect of heparin on alimentary hyper-
Keler-Bačoka M. lipemia. Two-dimensional electrochromatogra-
Pučar Z. phic study.
Clinica Chimica Acta
38. Keler-Bačoka M. The Effect of Dextran in Colloidal Solution
Pučar Z. on Changes of Serum Lipids
Benaš A. Serum Turbidity, Total Fat and Paper Strip
Electrophoretic Investigations
The Journal of Laboratory and Clinical
Medicine
39. Radeka V. New counting circuits with EIT tubes.
Proceedings of the Conference on Nuclear
Electronics, Belgrade, 15-20 May, 1961.
40. Radeka V. On the determination of random pulse rate
based on measurement
Proceedings of the Conference on Nuclear
Electronics, Belgrade, 15-20 May, 1961.
41. Randić M. Matrix for XY₃UW₃ and Related Molecules
Journal of Chemical Physics
42. Randić M. The Influence of whole-body-X-irradiation
Supek Z. on the 5-hydroxytryptamine content of the
Lovašen Ž. brain in normal rats.
Proceedings of the Symposium on the effects
on Ionizing Radiation on the Nervous System
43. Randić M. The Urinary Excretion of 5-Hydroxyindolacetic
Supek Z. Acid after a Single Whole-body X-irradiation
in Normal and Adrenalectomized Rats.
International Journal of Radiation Biology.
44. Saftić B. Mjerenje intenziteta 37 kV fluksa rendgenskih
Varićak M. zraka.
III Kongres matematičara i fizičara Jugoslavije
45. Smiljanić G. Visokostabilni izvor napona za Hallov generator
Elektrotehniški Vestnik

46. Soudček B. Ubrzanje rada feritnih memorija
Elektrotehnički vjesnik
47. Stanković V. Anaphylactic Hypersensitivity (Schultz-Dale
Kečkeš S. Reaction) in Guinea Pigs Immunized with
Allegretti N. Autolyzed Spleen of Spleen from X-Irradiated
Rats.
International Journal of Radiation Biology
48. Stanković V. The Influence of carbohydrates on blood urea
Šestan N. level in X-irradiated nephrectomized rats.
Experientia
49. Stibilj Inž.V. Karakteristike nuklearnih pogonskih postroje-
nja i brodova i tendence razvoja
Brodogradnja, 5-6 (1960)
50. Stipčić N. The Ion Optical System of a 200 keV Cockcroft
Paić M. -Walton Accelerator
Tomaš P. Glasnik mat.fiz. i astron.
51. Strohal P. Reaction Mechanism and Shell Effects from the
Eman B. Interaction of 14.6 MeV Neutrons with Nuclei.
Cindro N. Nuclear Physics
52. Šlaus I. The Compound Elastic Scattering of Deuterons.
An SSSR, Trudi vsesojuznoj konferenciji, Jader-
nije reakcii pri malih i srednjih energijah,
Moskva, 21.-29.VII 1960.
53. Šlaus I. Neutron Induced Reactions at 14 MeV
AN SSSR, Trudi Vsesojuznoj konferencii,
Jadernije reakcii pri malih i srednjih energijah,
Moskva, 21.-29.VII 1960.
54. Tadić D. Pseudoscalar Interaction in the Beta-Decay
of ^{144}Pr .
Il Nuovo Cimento
55. B.Težak "Behaviour of Some Sparingly Soluble Salts
R.Wolf in Gelatin Media"
S.Kratohvil Journal de Chimie Physique (u štampi)
56. Ugrin-Šparac D. Motion of a pendulum in a very viscous fluid
Zeitschrift für angewandte Mathematik und
Physik (ZAMP)
57. Urli N. Peltierov efekt pomoću poluvodiča
Varićak M. III Kongres matematičara i fizičara Jugoslavije.
58. Varićak M. Termistori i njihova primjena
III Kongres matematičara i fizičara Jugoslavije.
59. Vlahović Š. Studies on Whole-Body X-Irradiation Effects on
Stanković V. Anaphylactic Hypersensitivity in Guinea Pigs.
Acta Allergologica

POSTDIPLOMSKE RADNJE

1. Tadić D. Pseudoskalarno vezanje kod beta prijelaza
Postdiplomska radnja, Zagreb, 1961.

KNJIGE U ŠTAMPI I ŠTAMPANE KNJIGE

1. Varićak M. Odabrana poglavlja fizike II (Praktikum)
(Skripta)
2. Varićak M. Odabrana poglavlja fizike I (Praktikum)
Marković B. Zagreb, 1961. (Skripta)
3. Varićak M. Vježbe iz fizike (II izdanje)
Vernić E. Školska knjiga, Zagreb 1959.

ODRŽANI SEMINARI IZ TEORIJSKE FIZIKE

1. Martinis M. Relacije disperzije u teoriji polja (I)
3.III 1961.
2. Colić P. Konvergencija Bornova razvoja
10.III 1961.
3. Martinis M. Relacije disperzije u teoriji polja (II)
17.III 1961.
4. Martinis M. Relacije disperzije u teoriji polja (III)
24.III 1961.
5. Zovko N. Pion-nukleon raspršenje
30.III 1961.
6. Martinis M. Relacije disperzije u teoriji polja (IV)
31.III 1961.
7. Martinis M. Relacije disperzije u teoriji polja (V)
7.IV 1961.
8. Kulišić P. Klasična relativistička teorija elektrona
14.IV 1961.
9. Limić N. Reprezentacija stanja u teoriji polja
20.IV 1961.
10. Tadić D. Noviji razvoj u teoriji beta raspada i osnovi
teorije slabih vezanja (I)
21.IV 1961.

11. Šunjić M. Rešenja klasične relativističke jednačbe za elektrone
27.IV 1961.
12. Tadić D. Noviji razvoj u teoriji beta raspada i osnovi teorije slabih vezanja (II Lee-Yang-ova teorija slabih vezanja)
28.IV 1961.
13. Padjen R. Teorija grupa u nuklearnoj spektroskopiji I Čiste konfiguracije
5. V 1961.
14. Padjen R. Teorija grupa u nuklearnoj spektroskopiji (II dio)
11. V 1961.
15. Šips L. Kolektivne vibracije sa stanovišta problema više tijela.
12.V 1961.
16. Limić N. Kanonska komutaciona pravila i Hamiltonijan u teoriji polja
19. V 1961.
17. Grgin E. Analitička struktura Feynman-ovih grafova (I)
26.V 1961.
18. Zovko N. Primjena relacija disperzije na π -mezon-nukleon raspršenje.
24. V 1961.
19. Zovko N. Primjena relacija disperzije na π -mezon-nukleon raspršenje.(II)
31.V 1961.
20. Limić N. Hamiltonijan i reprezentacija kanonskih komutacionih pravila u teoriji polja
2.VI 1961.
21. Grgin E. Analitička svojstva Feynmanovih grafova.(II)
9.VI 1961.
22. Colić P. Kompleksne vlastite vrijednosti S-matrice.(I)
10.VI 1961.
23. Colić P. Kompleksni polovi S-matrice. (II)
12.VI 1961.
24. Prof.R.Karplus The Scattering Amplitude on the Unphysical Sheet
13.VI 1961.
25. Zovko N. Mandelstamova reprezentacija amplitude raspršenja i aproksimativno rješavanje π -mezona--- π -mezon problema.
21.VI 1961.

26. Grgin E. Analitička svojstva Feynman-ovih grafova. (III)
23.VI 1961.
27. Zovko N. Mandelstamova reprezentacija (II) (Simetrična
pi-pi teorija)
30.VI 1961.
28. Alaga G. O Informativnom sastanku za nuklearnu spektro-
skopiju. (Kopenhagen, maj 1961.)
3.XI 1961.
29. Zastavniković D. Diferencijalna jednačba za vodljivost metala
1.XII 1961.
30. Eman B. Utjecaj pseudoskalarnog vezanja na omjer uhva-
Tadić D. ta i emisije pozitrona. Korekcije beta spektri-
ma od neinvarijantnosti s obzirom na G transfor-
maciju.
8.XII 1961.
31. Šips V. Frekvencije dugovalnih fonona u metalima
15.XII 1961.

ODRŽANI SEMINARI IZ NUKLEARNE FIZIKE

1. Ilakovac K. Spektri protona iz $D(n,p)2n$ reakcije na 14.4
Kuo G. MeV.
Petravić M. 28.II 1961.
Šlaus I.
Tomaš P.
2. Ilakovac K. Dineutron
Postoji li vezano stanje dvaju neutrona (I).
16.III 1961.
3. Ilakovac K. Dineutron
Postoji li vezano stanje dvaju neutrona (II).
23.III 1961.
4. Ilakovac K. Pokušaj da se odredi n-n duljina raspršenja
Kuo L.G. 18.IV 1961.
Petravić M.
Šlaus I.
Tomaš P.
5. Ilakovac K. Prijedlog za mjerenje radijacionog zahvata brzih
neutrona protonima i deutronima
5.V 1961.

6. Dr A.M.Bilaniuk The Use of Semiconductors in Nuclear Spectroscopy
University of Recent Experimental Work at the University
Rochester of Rochester
22. V 1961.
7. Prof.B.Cohen The Nuclear Structure Studies with Stripping
University of Reactions
Pittsburgh 30. V 1961.
8. Prof.B.Cohen Vibrational Excitation of Nuclei.
University of 1.VI 1961.
Pittsburgh
9. Prof.A.Zucker, Nuclear Interactions with Heavy Ions.(I).
Oak Ridge Natio- 6. VI 1961.
nal Laboratory
- 10.Prof.A.Zucker, Nuclear Interactions with Heavy Ions.(II)
Oak Ridge Natio- 7.VI 1961.
nal Laboratory
- 11.Prof.A.Zucker, Razvoj akceleratora u Oak Ridge-u.
Oak Ridge Natio- 9. VI 1961.
nal Laboratory
- 12.Strohal P. Shell efekti i mehanizam medjudjelovanja
Cindro N. neutrona od 14 MeV s jezgrama
Eman B. 16.VI 1961.
- 13.Strohal P. Shell efekti i mehanizam medjudjelovanja neu-
Cindro N. trona od 14 MeV s jezgrama. II dio: Usporedba
Eman B. s teorijom.
22. VI 1961.
14. Turk M. Detektor nabijenih čestica na bazi poluvodiča
2.XI 1961.
15. Strohal P. Program istraživanja nukleonskih reakcija
Cindro N. statističkim modelom
22.XII 1961.

ODRŽANI SEMINARI ODJELA NUKLEARNE FIZIKE I

1. Rendić D. Poluvodički detektori nuklearnih čestica
dobiveni difuzijom litija
28.XII 1961.
2. Rendić D. O metodama mjerenja cirkularne polarizacije
gama zraka
21.II 1962.

PREDAVANJA DOMAĆIH I INOSTRANIH STRUČNJAKA U
INSTITUTU "RUDJER BOŠKOVIĆ"

1. Pettersson Prof. J., Nuclear Ramsauer Effect
Institut za teorijsku 5.I 1961.
fiziku, Kopenhagen
(Danska)
2. Peterson Prof. J., Recent (P,n) Reaction Work at Livermore
Institut za teorijsku 6. I 1961.
fiziku, Kopenhagen
(Danska)
3. Kuščer Prof. I., Statistička mehanika
Prirodoslovno-matematič- Niz predavanja održan od 23.III 1961.
ki fakultet Sveučilišta
u Ljubljani
4. Mr. James Loren Gray, O kanadskoj reaktorskoj koncepciji
predsjednik Atomic 19.VI 1961.
Energy of Canada Ltd.
5. G. Bassani L. Colli, Kutne raspodjele deuterona emitiranih
I. Iori, G. Krzuk (nd) reakcijama na Fe^{54} kod 14 MeV.
(Milano, CISE): (u okviru međuinstitutskog sastanka
nuklearnih fizičara)
10. VII 1961.
6. N. Cristofori (Milano, Mjerenje proizvodnje metastabilnih
CISE) atoma vodika, dobivenih metodom iz-
mjene naboja za snop polariziranih
protona
(u okviru Međuinstitutskog sastanka
nuklearnih fizičara)
11.VII 1961.
7. Prof. B. Harvey, Elastic and Inelastic He^4 Scattering
University of California, 10. XI 1961.
Berkeley, USA
8. Prof. J. Rasmussen, Shell Model Theory of alfa-Decay.
Lawrence Radiation 10. XI 1961.
Laboratory, Berkeley,
USA

PREDAVANJA SURADNIKA INSTITUTA U INOSTRANSTVU

1. Cerineo Dr M. Učešće drugih mehanizama u stripping reakcijama
C.I.S.E., Milano (Italija) 24.IV 1961.
2. Kuo-Petravić Dr.G. Spektri protona iz reakcije $D(n,2n)p$.
C.I.S.E., Milano (Italija) IV 1961.
3. Petravić Dr M. $\frac{dE}{dx}$ - E brojački teleskop i kutna raspodjela deuterona iz reakcije $V^{51}(n,d)T^{50}$.
C.I.S.E., Milano (Italija) 23.IV 1961.
4. Šlaus Dr I. Pokušaj da se odredi n-n dužina raspršenja
C.I.S.E., Milano (Italija) IV 1961.
5. Colombo Dr L. V.European Congress on Molecular Spectroscopy, Amsterdam, 29 May - 3 June, 1961.
Referat: Le spectre infrarouge d'un monocristal d'anthracène.
6. Šternberg Inž.Z. V Internacionalna konferencija o ionizacionim pojavama u plinovima, München 28. VIII - 1.IX 1961. Referat: Z.Šternberg and P.Tomaš: "Excitation Processes in Helium Induced by Impact of Deuterons and Protons".
7. Varićak Prof.M. Prisustvovanje II internacionalnom kongresu za vakuumsku tehniku u Washingtonu, 16-19.X 1961.
Referat: The Use of Semiconductors in High Vacuum.

UČEŠĆE SURADNIKA INSTITUTA NA KONGRESIMA

U ZEMLJI

1. Jakšić Prof.B. Prisustvovao Simpoziju o Rudjeru Boškoviću povodom 250-godišnjice njegova rođenja, Dubrovnik, 6-11.X 1961.
2. Kajzer Inž.Mara Upotreba šuplje katode kod spektrokemijskog određivanja izotopnog sastava bora
I Simpozij poljskih i jugoslavenskih stručnjaka o analitičkoj kemiji u nuklearnim istraživanjima, Herceg Novi 10-18.X 1961.

3. Randić M.
Supek Z. Izlučivanje 5-hidroksiindol octene kiseline u urinu normalnih i adenalektomiranih štakora iza obasjavanja rendgenskim zracima
4. Randić M.
Supek Z. Poboljšanje metode biološkog određivanja serotoninu u prisutnosti interferirajućih supstanci u tkivnim ekstraktima
5. Stanković V.
Vlahović Š. Učinak nekih faktora na anofilaktičnu reakciju ozračenog zamorčeta
6. Stanković V.
Vlahović Š. O primjeni hetero- i homologne koštane srži kod X-zračenih laboratorijskih životinja
7. Vlahović Š.
Stanković V. Utjecaj X-zračenja na anafilaktičnu reakciju zamorčeta
8. Vlahović Š.
Stanković V. Imunološka hipofizektomija u evaluaciji ACTH

IVANINSTITUTSKI KOLOKVIJI

1. Grgin, E.: O opservabilnosti Lorentzove kontrakcije. Društvo matematičara i fizičara NRH, 31.V 1961.
2. Grgin, E.: Teorija informacije. Društvo matematičara i fizičara NRH 7.VI 1961.
3. Šternberg, Inž. Z. Rad na visokotemperaturnoj plazmi u Fontenay-u. Kolokvij Spektroskopske sekcije Hrvatskog kemijskog društva, III 1961.
4. Tadić, D.: O nekim problemima beta raspada. Vinča, 1961.

KOLOKVIJI POJEDINIH ODJELA INSTITUTA "RUĐER BOŠKOWIĆ"

Kolokviji Odjela fizike čvrstog stanja

1. Zupa, M.: Korištenje neutronske generatore za ispitivanje
utjecaja zračenja na poluvodiče (germanij)
27.I 1961.
2. Urli, N.: Efekti radijacije u čvrstom tijelu.
3.II 1961.
3. Urli, N.: Efekti radijacije na poluvodičima.
10.II 1961.
4. Popović, S.: Određivanje orijentacije monokristala pomoću
Laueove metode refleksije kod velikih kutova.
27.III 1961.
5. Ogorelec, Z.: Materijali visoke čistoće i intermetalni spojevi.
Dobivanje i monokristalizacija.
19.V 1961.
6. Ogorelec, Z.: Dobivanje poluvodećih spojeva i rast monokristala.
26.V 1961.
7. Herak, J. - Mikrovalno mjerenje trajanja života nosilaca
Galogaža, V.: naboja kod poluvodiča.
23.VI 1961.
8. Zupa, M.: Ljetna škola u Varenni 1961 (Poluvodiči).
8.XII 1961.

Kolokviji Odjela elektronike:

1. Mutabžija, R.: Određivanje optimalne radne tačke dinatronske os-
cilatora pomoću koeficijenata koji definiraju upo-
trebljeni nelinearni element.
14.III 1961.
2. Smiljanić, G.: Stabilizacija napona s tranzistorima.
21.III 1961.
3. Turk, S.: Mjerenje kratkih vremenskih pojava osciloskopom.
4.IV 1961.
4. Konrad, M.: O integraciji istosmjernih struja.
11.IV 1961.
5. Radeka, V.: O određivanju učestalosti slučajnih događaja.
25.IV 1961.

6. Konrad, M.: Utjecaj odzivne funkcije na svojstva integratora, 5. IX 1961.
7. Hrisoho, A.: - O mogućnostima aritmetičkih operacija između rezultata uzastopnih mjerenja spektara, 12. IX 1961.
8. Babić, H.: Svojstva tinjalice kao veznog elementa u elektoničkim sklopovima, 19. IX 1961.
9. Turko, B.: Amplitudna analiza parova koincidentnih impulsa uz upotrebu magnetostriksijske memorije, 3. X 1961.
10. Babić, H.: Odnos signal/šum u impulsnim pojačalima za ionizacione komore, 10. X 1961.
11. Konrad, M.: Poboljšanje svojstava cikličkog integratora kompenzacijom, 17. X 1961.
12. Szavits, O., - Babić, H.: Održavanje linearnosti unipolarnih impulsa, 31. X 1961.

Kolokviji Odjela atomske i molekularne fizike:

1. Šternberg, Z.: Procesi uzbude helija protonima i deutronima, 13. IV 1961.

INSTITUTSKI KOLOKVIJI

1. Allegretti, Dr N.: Autoimuna koncepcija radijacijske bolesti, 27. I 1961.
2. Supek, prof. I.: Filozofija i savremena atomistika, 24. III 1961.
3. Saunders, W. H. Prof.: O premještajima kod nekih karbonium-iona, 20. IV 1961.
4. Branica, M.: Simpozij o nuklearnom gorivu, Radovljica 20-25 aprila 1961. 3. V 1961.

5. Mirnik, Prof. M.: Adsorpcija, ionska izmjena i koagulacija.
19.V 1961.
6. Marković, Prof. Ž.: 250-godišnjica rođenja Ruđera Boškovića.
26.V 1961. (održano u zajednici s Društvom matematičara i fizičara NRH i Hrvatskim prirodoslovnim društvom).
7. D. Rittenberg : Studies with O^{18} labeled glucose.
31.V 1961.
8. Prof. A. Zucker : Razvoj akceleratora u Oak-Ridge-u.
9.VI 1961.
9. Dr. S. Maričić - Protonska vodljivost u kristalima,
Dr. V. Pravdić: (Elektrokemijska i magnetokemijska ispitivanja)
16.VI 1961.
10. Mr. James Loren O kanadskoj reaktorskoj koncepciji.
Gray : 19.VI 1961.
11. Dr. S. Ašperger: Sekundarni deuterijski izotopni efekti kod
nekih nukleofilnih reakcija.
23.VI 1961.
12. Dr. Borčić, S.: Solvoliza deuteriranih ciklopropilmetil
benzosulfonata.
30.VI 1961.
13. Inž. Belanić- Molekularna pregrađivanja norbornil derivata,
Lipovac, V.: 7.VII 1961.
14. Šternberg, Inž. Z.: Prikaz rada V Internacionalne konferencije o
ionizacionim fenomenima u plinovima (München)
i Konferencije o fizici plazme i istraživanju
kontrolirane nuklearne fuzije (Salzburg).
6.X 1961.
15. Paić Prof. M.: Simpozijum nuklearnih instrumenata A.E.R.E.
13.X 1961.
16. Inž. N. Milašin, Neki problemi reaktorskih materijala iz
Inž. M. Ristić, aspekta 25togodišnjeg plana razvoja nukle-
Inž. Đ. Lazarević, arne energije.
S. Malčić i M. 19.X 1961.
Živadinović :
17. Stibilj Inž. V.: Opći uslovi ^{primjene} nuklearne propulzije.
3.XI 1961.
18. Jagodić, V.: Dosadašnji rezultati rada na ekstrakciji
metala s monooktilnim esterom alfa-anilino-
benzilfosfonskom kiselinom.
10.XI 1961.

19. Rutabžija, R.: Korištenje diskretnosti frekvencije kvantnih prijelaza kod mjerenja, regulacije i stabilizacije.
14.XI 1961.
20. Zado, Dr F.: Dobivanje klorida i oksiklorida molibdena, volframa i urana.
17.XI 1961.
21. Šmiljanić, G.: Tranzistorski DC-AC pretvarači.
21.XI 1961.
22. Vlatković, Inž. M.: Kemijski aspekti nuklearnih transformacija u krutim spojevima halogena.
24.XI 1961.
23. Radeka Dr V.: Tunnel-dioda kao element elektroničkih sklopova.
5.XII 1961.
24. Kveder, S.: Metabolizam indolalkilamina.
8.XII 1961.
25. Stibilj, Inž. V.: Razvoj i problematika nuklearnog propulzionog postrojenja.
11.XII 1961.
26. Konrad dr M.: Odnos faznih i amplitudnih varijacija pomicalatelja faze.
12.XII 1961.
27. Korpar, B.: Novi kompleksi četverovalentnog molibdena.
15.XII 1961.
28. Tabić inž. H.: Izvještaj o sudjelovanju na seminaru Tektronixa o osciloskopskoj tehnici.
19.XII 1961.
29. Miletić dr. B.: Restauracija zračenih animalnih ćelija izolognim subcelularnim frakcijama.
22.XII 1961.

PRIJAVLJENE DISERTACIJE

1. Coffou, E.: Polarizacioni efekti i angularne distribucije kod direktnih (d,p), (d,n), (d,p gama) i (d,n gama) nuklearnih reakcija.
Prirodoslovno-matematički fakultet
7.I 1961.
2. Mutabžija Inž. R.: Stabilnost oscilatora kod statičkih i stacionarnih promjena radne tačke.
Elektrotehnički fakultet,
27.IX 1961.

POLOŽENI DOKTORATI

1. Colombo, L.: Analiza vibracionih spektara monokristala antracena i paratoluidina.
1961.
2. Kisić, A.: Sintetske studije u redu kvaščeve cerebrinske baze i njenih derivata.
1961.
3. Korpar, B.: Novi kompleksni spojevi četverovalentnog molibdena.
1961.
4. Matković, B.: Kristalna struktura acetilacetonata četverovalentnog cirkonija, cerija, torija i urana.
1961.
5. Radeka, V.: Teorija brojenja s cijevi ELT.
1961.
6. Sedlaček, M.: Stabilitet staze mikrotrona.
1961.
7. Tadić, D.: Pseudoskalarno vezanje kod beta prijelaza.
1961.

STUDIJSKA PUTOVANJA I UČEŠĆE SURADNIKA INSTITUTA

NA KONFERENCIJAMA U INOSTRANSTVU

1. Alaga Dr Gaja Kongres za fiziku i nuklearnu spektroskopiju
u produžetku studijski boravak u Institutu
za fiziku
Kopenhagen, Danska
15. V do 17. VII 1961.
2. Allegretti Dr Nikša Posjet nuklearnim institutima Grčke atomske
komisije
Atena (Grčka)
17. IV do 24. IV 1961.
3. Babić Inž. Hrvoje 3-nedjeljni kurs o osciloskopskoj tehnici
firme Tektronix Guernsey, Channel Islands
(Engleska)
1. XI do 1. XII 1961.
4. Bosanac Prof. Dr Inž. Posjet Institutu za fiziku Trst (Italija)
Tomo 22. XI do 23. XI 1961.
5. Branica Marko Jugoslavansko-poljski Kolokvij koji obradju-
je probleme u nuklearnoj tehnologiji
Kowari (Poljska)
4. IX do 18. IX 1961.
6. Cerineo Dr Miho Održavanje predavanja o radu na području
nuklearne fizike - na poziv CISE
Milano (Italija)
22. IV do 3. V 1961.

Ljetna škola fizike
Varenna (Italija)
5. VIII do 27. VIII 1961.
7. Cindro Dr Nikola Jubilarna internacionalna konferencija u
čast Rutherforda
Manchester (Engleska)

Studijski boravak - rad na ciklotronu
Centar za nuklearna istraživanja Saclay
(Francuska) uz dvodnevne posjete CERN-u
Ženeva i CISE, Milano
30. IX do 18. XI 1961.
8. Coffou Emil Ljetna škola fizike Varenna (Italija)
5. VIII do 28. VIII 1961.

9. Colombo Lidija V Evropski kongres molekularne spektroskopije
Amsterdam, Holandija
27. V do 6. VI 1961.
Stručna konzultacija sa prof. Mathieu u
Spektrografskom laboratoriju Sorbonne
Paris (Francuska)
7. VI do 12. VI 1961.
10. Despotović Zlatko Na poziv firme Laybold - posjet firmi i
upoznavanje s vakuumskim uređajima
Köln (Zap. Njemačka)
31. VIII do 14. IX 1961.
11. Djordjević Dr Inž. V Evropski kongres molekularne spektroskopije
Cirila Amsterdam, Holandija
27. V do 7. VI 1961.
Jugoslavensko-poljski kolokvij koji obradjuje
probleme u nuklearnoj tehnologiji
Kowari (Poljska)
4. IX do 18. IX 1961.
12. Goričan Dr Henrika Jugoslavensko-poljski kolokvij koji obradjuje
probleme u nuklearnoj tehnologiji
Kowari (Poljska)
4. IX do 18. IX 1961.
13. Hahn Prof. Dr Inž. IzložbaACHEMA 1961. (uz savjetovanje)
Viktor Frankfurt n/M (Zap. Njemačka)
7. VI do 19. VI 1961.
14. Hrisoho Inž. Seminar o održavanju, kalibriranju i mje-
Aleksandar renju na uređajima firme Packard-Instruments
Zürich (Švicarska)
2. VII do 9. VII 1961.
15. Jagodić Vjekoslav Jugoslavensko-poljski kolokvij koji obradjuje
probleme u nuklearnoj tehnologiji
Kowari (Poljska)
4. IX do 18. IX 1961.
16. Jakšić Dr Borivoj Medjunarodna konferencija o elementarnim
česticama
Aix-en-Provence (Francuska)
12. IX do 22. IX 1961.
17. Janković Prof. Dr Posjet Institutu za fiziku Trst (Italija)
Zlatko 22. XI do 23. XI 1961.

18. Jeglević Dr Inž.
Lina
Studijsko putovanje u svrhu upoznavanja novih tehnika rada tracer-laboratorija
National Institute for Medical Research
London i Oxford (Engleska)
Visoka tehnička škola
Zürich (Švicarska)
3. VI do 4. VII 1961.
19. Konrad Dr Inž.
Maksimilijan
Izložba elektronike, kongres za elektroniku i posjet nuklearnim centrima Rim, Milano, Varese (Italija)
12. VI do 29. VI 1961.
20. Majhofer Dr Inž.
Branka 4
Studijsko putovanje: rad na aparaturi za plinsku kromatografiju, Visoka tehnička škola Zürich (Švicarska)
2. IX do 4. X 1961.
21. Maričić Dr Inž.
Siniša
Kolokvij međunarodne organizacije AMPERE
Leipzig (Ist.Njemačka)
12. IX do 19. IX 1961.
22. Miletić Dr Branimir
Uvodjenje novih metoda rada u restauraciji i uporednoj biokemijskoj analizi animalnih ćelija zračenih X-zracima
Centre de Recherches sur les Macromolecules
Strasbourg (Francuska)
Medical Research Council - Unit for Molecular Biology
Cambridge (Engleska)
Prof. Errera i prof. Brachet
Bruxelles (Belgija)
24. XI do 15. XII 1961.
23. Ogorelec Zvonimir
Na poziv firme Laybold - posjet firmi i upoznavanje s vakuumskim uređajima
Köln (Zap.Njemačka)
31. VIII do 14. IX 1961.
24. Paić Prof.Dr Inž.
Mladen
Jubilarna konferencija u čast Rutherforda
Manchester (Engleska)
Simpozij o nuklearnim instrumentima
Harwell (Engleska)
Upoznavanje detektora s barijerom
Saclay i Cheillot (Francuska)
2. IX do 19. IX 1961.

25. Petravić Dr Marijan Održavanje predavanja o radu iz područja
nuklearne fizike - na poziv CISE
Milano (Italija)
21. IV do 3. V 1961.

Ljetna škola fizike Varenna (Italija)
5. VIII do 27. VIII 1961.

Rutherford jubilee international conference
Manchester (Engleska)
1. IX do 11. IX 1961.
26. Kuo-Petravić Dr Održavanje predavanja o radu iz područja
Gioietta nuklearne fizike - na poziv CISE
Milano (Italija)
21. IV do 3. V 1961.

Ljetna škola fizike Varenna (Italija)
5. VIII do 27. VIII 1961.

Rutherford jubilee international conference
Manchester (Engleska)
1. IX do 11. IX 1961.
27. Prelec Inž. Krsto Studijsko putovanje: rad na problemima spek-
trometrije brzih neutrona
Centar za nuklearna istraživanja Saclay
(Francuska)
7. XII do 23. XII 1961.
28. Proštenik Prof. Dr Studijsko putovanje:
Inž. Mihovil Posjet Zavodu za fiziološku kemiju
Köln (Zap. Njemačka)
Posjet Saveznoj tehničkoj visokoj školi
Zürich (Švicarska)
Posjet Institutu za farmakologiju
Milano (Italija)
3. I do 24. I 1961.
29. Randić Dr Milan V Evropski kongres molekularne spektroskopije
Amsterdam (Holandija)
27. V do 10. VI 1961.
30. Randić Dr Mirjana Simpozij MAAE o efektima ionizujućeg zračenja
na nervni sistem
Beč (Austrija)
4. VI do 10. VI 1961.

31. Srdoč Inž. Dušan
Studijsko putovanje: lični dozimetri i sredstva za zaštitu:
La Physiotechnic, Pariz
Centar za nuklearna istraživanja Saclay
Institut of Cancer Research
Belimont i Harwell (Engleska)
19. VI do 22. VII 1961.
32. Stanković Dr Veljko
Studijsko putovanje: rad iz područja transplantacije stanica
Institut za radiobiologiju
Rijswijk (Holandija)
25. IV do 30. V 1961.
33. Stipčić Neda
Studijsko putovanje: upoznavanje mjernih instrumenata, metode i organizacije zaštite od zračenja CERN - Ženeva (Švicarska)
1. VII do 26. VII 1961.
15-dnevni kurs zaštite od zračenja College of Technology Liverpool (Engleska)
15. IX do 8. X 1961.
34. Strohal Dr Inž. Petar
Studijski boravak - rad na ciklotronu Centar za nuklearna istraživanja Saclay (Francuska) uz dvodnevne posjete CERN-u, Ženeva i CISE, Milano
30. IX do 18. XI 1961.
35. Sunko Dr Inž. Dionis
Simpozij MAAE o triciju Beč (Austrija)
Stručne konzultacije u Kemijskim institutima u Münchenu i Kölnu (Zap. Njemačka)
2. V do 20. V 1961.
36. Supek Prof. Dr Ivan
Kongres fizike i kemije Beč (Austrija)
16. V do 20. V 1961.
37. Supek Dr Zlatko
I internacionalni farmakološki sastanak Stockholm (Švedska)
19. VIII do 29. VIII 1961.
38. Šlaus Dr Ivo
Održavanje predavanja o radu iz područja nuklearne fizike - na poziv CISE Milano (Italija)
22. IV do 1. V 1961.
39. Šternberg Inž. Zdenko
V Internacionalna konferencija za ionizacione fenomene u plinovima München (Zap. Njemačka)

Simpozij MAAE: Fizika plazme u istraživanjima
kontroliranih nuklearnih fuzija
Salzburg (Austrija)
27. VIII do 10. IX 1961.

40. Tomažić Branko

Jugoslavensko-poljski kolokvij koji obradjuje
probleme u nuklearnoj tehnologiji
Kowari (Poljska)
4. IX do 18. IX 1961.

41. Varićak Prof. Dr
Milena

II Internacionalni kongres vakuumске tehnolo-
gije, Washington - Studijsko putovanje radi
upoznavanja rada Laboratorija fizike čvrstog
stanja u niz institucija SAD
27. IX do 16. XII 1961.

42. Zuppa Mirjana

Ljetna škola fizike Varenna (Italija)
16. VII do 6. VIII 1961.

SURADNICI INSTITUTA "RUDJER BOŠKOVIĆ" NA SPECIJAL-
LIZACIJI U INOSTRANSTVU

1. Berkeš Inž. B.

Specijalizacija u Cambridge Electron Accele-
rator, Harvard University,
Cambridge, Mass. USA
Elektronska optika i upoznavanje uređaja
za rad akceleratora
Stipendija MAAE
15. XI 1960. do 11. I 1962.

2. Bilović Inž. D.

Specijalizacija u Centre d'études nucléaires
de Saclay, Saclay (Francuska)
Upoznavanje tehnike rada s markiranim spo-
jevima
Na teret Instituta "Rudjer Bošković"
2. XII 1960. do 26. XII 1961.

3. Cucančić Inž. L.

Specijalizacija u CERN-u, Ženeva (Švicarska)
Tehnika kratkih impulsa
Stipendija MAAE od 30. X 1960. do 30. X 1961.
Stipendija CERN-a od 1. XI 1961. do 30. IV
1962.

4. Grdinić Dr Inž. M. Specijalizacija u University of Oregon
Chemical Department, Eugene, Oregon, USA
Izolacija i sinteza prirodnih spojeva s
osobitim obzirom na probleme biologije zračenja
Stipendija Univerziteta u Oregonu
15. XI 1960.
5. Grgin E. Specijalizacija u University of Syracuse,
Syracusa, N.Y., USA
Opća teorija polja i veza kvantnih teorija
s gravitacijom
Stipendija Univerziteta u Syracuse
15. IX 1961.
6. Han Dr A. Specijalizacija u National Institute of
Health Bethesda 14, Md, USA
Radiobiologija animalnih stanica. Uticaj
ionizirajućeg zračenja i mjerenje preživlje-
nja stanice nakon zračenja
Stipendija MAAE
13. II 1961. do 13. II 1962.
7. Kisić Dr Inž. A. Specijalizacija u National Research Council
Ottawa, Canada
Metabolizam fosfolipoida uz pomoć markiranih
molekula
Stipendija National Research Councila, Canada
13. X 1961.
8. Knapp Dr V. Specijalizacija u University of Birmingham
Physics Department, Birmingham (Engleska)
Istraživanja nuklearnog rezonantnog rasprše-
nja gama zraka metodom Mössbauera
Stipendija Univerziteta u Birminghamu
8. XII 1960. do 30. III 1962.
9. Kućan Ž. Specijalizacija u Institutu za biokemiju i
biofiziku Poljske akademije nauka
Warszawa (Poljska)
Metabolizam nukleinskih kiselina kod zračenih
bakterija, tj. rad na metodama frakcioniranja
nukleinskih kiselina
Razmjena sa Poljskom
15. I 1961. do 18. II 1961.

Specijalizacija u Rockefeller Institute
New York, USA

Primjena radioaktivnih izotopa u studiju
biokemije nukleinskih kiselina

Stipendija MAAE

25. XI 1961.

10. Marčelja F.

Specijalizacija u Laboratoriju CISE

Milano (Italija)

Proučavanje reakcija s brzim neutronima

Stipendija MAAE

31. X 1960. do 1. VII 1961.

11. Mesarić Inž. Š.

Specijalizacija u Mass. Institute of Techno-
logy Cambridge, Mass. USA

Primjena fizičko kemijskih metoda u anali-
tičkoj kemiji

Stipendija MAAE

1. X 1960.

12. Petravić Dr M.

Specijalizacija u University of Birmingham
Birmingham (Engleska)

Problem dvostrukog i trostrukog raspršenja
koristeći protonski snop ciklotrona od 100 μ A

Stipendija Univerziteta u Birminghamu

5. XII 1961.

13. Kuo-Petravić Dr G.

Specijalizacija u University of Birmingham,
Birmingham (Engleska)

Problem dvostrukog i trostrukog raspršenja
koristeći protonski snop ciklotrona od 100 μ A

Stipendija Univerziteta u Birminghamu

5. XII 1961.

14. Prugovečki E.

Specijalizacija u University of Princeton
Princeton, New Jersey, USA

Teorija polja

Stipendija Univerziteta u Princetonu

15. IX 1961.

15. Ries Dr Inž. B.

Specijalizacija u Experimental Radiopathology
Research Unit, Hammersmith Hospital

London (Engleska)

Radijaciona kemija organskih spojeva

Stipendija Instituta "Rudjer Bošković"

8. XII 1960. do 12. XII 1961.

16. Saftić B. Specijalizacija u Argonne National Laboratory
Argonne, Ill, USA
Ispitivanje karakteristika čvrstog tijela u
vezi s detekcijom nuklearnog zračenja
Stipendija Tehničke pomoći
24. XI 1961.
17. Šestan Dr N. Specijalizacija u Department of Biochemistry
Oxford (Engleska)
Sinteza proteina u jezgri štakorskih stanica
nakon x-zračenja
Stipendija MAAE
1. X 1960. do 2. X 1961.
18. Šips L. Specijalizacija u Institutu za teorijsku
fiziku, Kopenhagen (Danska)
Sile sparivanja u jezgri
Stipendija Instituta za teorijsku fiziku u
Kopenhagenu
1. IX 1961.
19. Škarić Dr Inž. V. Specijalizacija na Harvard University
Cambridge, Mass. USA
Ispitivanje kemije klorofila kao i sinteza
protoklorofila
Stipendija Harvardskog univerziteta
7. X 1960. do 25. X 1961.
20. Šoln Dr J. Specijalizacija u CERN-u Ženeva (Švicarska)
Relativističke teorije (Teorijska fizika
visokih energija)
Stipendija CERN-a
9. I 1961. do 15. II 1962.
21. Turko Inž. B. Specijalizacija u Centru za nuklearnu enek-
troniku La Cascia (Italija)
Analogno digitalna konverzija za amplitudne
analizatore
Stipendija Instituta "Rudjer Bošković"
21. XI 1961.
22. Vujnović Dr V. Specijalizacija na University of Technology
Liverpool (Engleska)
Proučavanje fizike plazme
Stipendija MAAE
1. X 1960. do 31. X 1961.

POSJETE STRANIH GOSTIJU INSTITUTU "RUDJER BOŠKOVIĆ"

1. Prof. Jack Peterson,	University Livermor, California, SAD	3.-7. I 1961.
2. Dr. Henri Francoise,	Šef kemijsko ekološke grupe servisa (SCRGR) za kontrolu radijacija, Komesarijat za atomsku energiju Francuska, Paris	11.-13. III 1961.
3. Prof. Dr W.H. Sanders	University of Rochester, SAD	18.-20. IV 1961.
4. Madelaine Faure	Institut za nuklearna istraživanja, Saclay, Francuska	11.-13. V 1961.
5. Dr Stig Veibl	Kopenhagen, Danska	17. V 1961.
6. Prof. A.M. Bilaniuk	University of Rochester, SAD	22.-23. V 1961.
7. Dr R. Sugerman	Brookhaven National Laboratory, SAD	20.-22. V 1961.
8. Prof. Rispoli	Comitato nazionale per energia nucleare, Rim, Italija	24. V 1961.
9. Prof. Sergio Barabasi	Comitato nazionale per energia nucleare, Rim, Italija	24. V 1961.
10. Carlo Infante	Comitato nazionale per energia nucleare, Rim, Italija	24. V 1961.
11. Dr K. Kandiah	A.E.R.E. Harwell, Engleska	20.-22. V 1961.
12. Doc. Dr Werner Creutzfeld	Interna klinika prof. Heilmeyera, Freiburg, Zap. Njemačka	23. V 1961.
13. Prof. J. Suprievski	Institut za farmakologiju PAN, Krakow, Poljska	25. V 1961.
14. Dr. David Rittenberg	Konsultant AEC, SAD	27. V 1961.
15. Prof. B.L. Cohen	University of Pittsburgh, Pensilvania, SAD	30. V - 1. VI 1961.
16. Prof. Alexander Zucker	Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, SAD	5. - 10. VI 1961.
17. James Loren Gray	Atomic Energy of Canada Ltd. Ottawa, Canada	19. - 20. VI 1961.
18. Alexandra Thomou	Stipendist Grčke atomske Komisije, Atena, Grčka	9. VI - 1. XI 1961.
19. Prof. R. Karplus	Berkeley University, California, SAD	12.-14. VI 1961.

- | | | |
|--|--|------------------|
| 20. Dr S. Løvtrup | Institut za histologiju Medicinskog fakulteta, Göteborg, Švedska | 25. VI 1961. |
| 21. Delegacija Medjunarodne
agencije za atomsku energiju: | | |
| Pierre Beligand | | 4.VII - 6. |
| Sanches del Rio | | VII 1961. |
| Francaise Pikler | | |
| Semenov | | |
| Petretic | | |
| 22. Fernando Cristofori | Laboratorij CISE, Milano, Italija | 9.-11.VII 1961. |
| 23. Giancarlo Bassari | Laboratorij CISE, Milano, Italija | 9.-11.VII 1961. |
| 24. Inž.Stefan Wojtowicz | Atomska komisija Poljske, Warszawa | 11.-13.VII 1961. |
| 25. Ondarza W.Raul | Akademija za naučna istraživanja Meksika | 23.VIII 1961. |
| 26. Spiros Kritikos | Univerzitet u Solunu, Grčka | 25.IX 1961. |
| 27. Anton Modrzejewski | Institut za nuklearna istraživanja, Warszawa | 12.-16.X 1961. |
| 28. Stanislaw Bednarski | Institut za nuklearna istraživanja, Warszawa | 12.-16.X 1961. |
| 29. Delegacija Poljske
atomske komisije,
Warszawa | | 10.-11. X 1961. |
| Wilhelm Billig | | |
| Prof.Novacki | | |
| Oskar Karliner | | |
| 30. Admiral Spanides | predsjednik Grčke atomske komisije, Atena | 10.-11.X 1961. |
| 31. Oskar Roth, | Philips-ova servisna služba, Beč, Austrija | 2.-5.X 1961. |
| 32. Dr Olaf Klammerth | Institut za virusna istraživanja, Heidelberg, Zap.Njemačka | 24.-27.X 1961. |
| 33. Prof.Bernard Harvey | Berkeley University, California, SAD | 6.-12,XI 1961. |
| 34. Dr John Rasmussen | Lawrence Radiation Laboratory, Berkeley, California SAD | 9.-12.XI 1961. |
| 35. John Haworth Leland | Atomska komisija SAD, Washington | 10.-11.XI 1961. |

36. Ballough Harding Atomska komisija, SAD, Washington 10.-11.XI 1961.
37. Shackletton II savjetnik Ambasade SAD u Beogradu 10.-11.XI 1961.
38. Dr Alessandro Vallebona Sveučilište - katedra za radiologiju, Genova, Italija 10.XI 1961.
39. Misija francuskih tehnologa Komesarijata za atomsku energiju Francuske (Istraživački centar u Le Bouchet-u):
 Vertes 10.XI 1961.
 Hure
 Huet
 Muller
 Mouret
40. Dr Leo J. Stevens Research and Development Division, Smith Kline and French Laboratories Philadelphia, Pa, SAD 17.XI 1961.
41. Delegacija Atomske komisije Poljske:
 Inž. Julian Potnicki 18.XI 1961.
 Inž. Jirzy Pensko
 Zbigniew Niedzielski
42. Tadeusz Rzymkowski, Laboratorij za kontrolu primjene radioizotopa u industriji, Warszawa, Poljska 24.XI 1961.
43. Jan Kriška, Biokemijski Institut, Bratislava, ČSR 16.XII 1961.
44. Konstantin Haraga, Institut za atomsku fiziku Rumunjske akademije nauka, Bukurešt 19.XII 1961.
45. Jon Motelike Biološki Institut Rumunske akademije nauka, Bukurešt 20.XII 1961.

STIPENDISTI INSTITUTA "RUDJER BOŠKOVIĆ"

U toku 1961.god. Institut je stipendirao 67 studenata
(od toga muških 48 i ženskih 19).

O b l a s t f i z i k e (studenti Prirodoslovno-matematičkog
fakulteta)

1. Adamić Krešimir
2. Basar Ivan
3. Bistrović-Darvaš Matija
4. Bulat Diana
5. Dević Milorad
6. Dugi Vjera
7. Furić Miroslav
8. Hendeković Josip
9. Kovač Djurdjica
10. Kulišić Petar
11. Ljubičić Ante
12. Maksić Zvonko
13. Miketinac Milivoj
14. Omejec Luka
15. Paar Vladimir
16. Pallua Silvio
17. Peršin Antun
18. Protić Davor
19. Šunjić Marijan
20. Veselić Krešimir
21. Zastavniković Danica
22. Zlobec Sanjo

Diplomirali u toku 1961.: Martinis Mladen, Popović Stanko,
Rendić Dubravko, Urli Natko, Val-
ković Vladivoj.

O d j e l e l e k t r o n i k e (studenti Elektrotehničkog fakulteta)

1. Bonefačić Željko
2. Čuljat Krunoslav
3. Iveković Darko
4. Jerbić Ivanka
5. Karlovac Neven
6. Vojnović Božidar

Obustavljeno stipendiranje u toku 1961.: Švorinić Anti.

O b l a s t k e m i j e (studenti Prirodoslovno-matematičkog i Tehnološkog fakulteta)

1. Braje Vera
2. Čujić Vjera
3. Erdeljac Željko
4. Ključariček Biserka
5. Kujundžić Nedjeljko
6. Leček Vlasta
7. Makovec Marijan
8. Pandić Božo
9. Peh Božena
10. Petres Josip
11. Pifat Greta
12. Pokrić Biserka
13. Ruić Ena
14. Šipalo-Žuljević Josip

Diplomirali u toku 1961.: Bilinski Halka, Herceg Marija,
Leonhard Božidar, Pečevsky Ira.

Obustavljeno stipendiranje u toku 1961.: Rešetić Josipu.

O b l a s t b i o l o g i j e (studenti Medicinskog, Prirodoslovno-
matematičkog i Veterinarskog fakul-
teta)

1. Bulat Marin
2. Ferle Ana
3. Jerbić Boris
4. Krleža Ida
5. Lopac Tomislav
6. Mazija Hrvoje
7. Milas Luka
8. Palaić Djuro
9. Pokorny Miroslav
10. Slijepčević Milivoj
11. Šimić Ana
12. Škarpa Drago
13. Trgovčević Željko

Diplomirali u toku 1961.: Efendić Suad, Novak rodj.
Jakopčević Djurdjica, Vrban Luka.

II TEHNIČKI SEKTOR

(šef sektora: Inž. Stjepan Ivanković)

Tehnički sektor Instituta sačinjavaju: konstrukcioni ured, priprema rada, radionice i služba održavanja, koja je uključena u okvir Tehničkog sektora od I. I 1961.

Zadatak je Tehničkog sektora obezbjedjenje općih tehničkih uvjeta za nesmetano izvođenje naučne djelatnosti Instituta. Taj zadatak sastoji se u: konstruiranju različitih tehničkih pomagala (uredja-ji, naprave i sl.), izradi i razradi konstrukcijske dokumentacije, izradi tehničkih pomagala, održavanju i dotjerivanju izvedenih uredja-ja, uvođenju pogona kotlovnice centralnog grijanja i u održavanju općeg tehničkog pogona.

Osnovni problemi, s kojima se Tehnički sektor svakodnevno suočavao pri rješavanju gore navedenih zadataka, proizlaze iz nedovoljne opremljenosti i nerazvijenosti Tehničkog sektora uopće i pojedinih službi unutar sektora napose. Najneugodnija zapreka saniranju situacije jest nedostatak potrebnog radioničkog prostora tako, da čitav niz zamisli predviđenih u svrhu poboljšanja rada sektora nije moguće sprovesti.

Akutni nedostatak radnog prostora pokušao se djelomično ublažiti izgradnjom montažne barake, koju smo adaptirali za privremeni smještaj servisnih radionica, no i pored toga mora se osigurati izgradnja još cca 700 kvadratnih metara radioničkih površina ukoliko se poslovanje u sektoru želi postaviti na solidnu osnovu. U namjeri da se nedostatak proizvodnih kapaciteta u vlastitim radionicama nadoknadi uslugama sa strane, nailazilo se na nerazumijevanje, jer su proizvodna poduzeća zaokupljena svojim redovitim zadacima-nerado prihvaćala naše narudžbe, a kada su to ipak učinila, nisu redovito održavala postavljene rokove. No i pored objektivnih poteškoća, na koje se nailazilo, u planu je daljnje razvijanje ovog vida suradnje sa industrijom.

Program rada Tehničkog sektora odraz je potreba Naučnog sektora, pa se stoga i djelatnost ne odvija prema nekom striktno unaprijed utvrdjenom planu. To i činjenica, da se je poslovanje Instituta doskora odvijalo po propisima važećim za budžetske ustanove, uvjetovalo je u Tehničkom sektoru razvoj organizacione strukture koja više nije u stanju da efikasno rješava sve složenije zadatke koji se pred Tehnički sektor postavljaju.

U protekloj kalendarskoj godini postignuto je izvršenje radnih zadataka sa oko 80%, dakle približno isto kao i lanjske godine, samo što je utrošeno manje prekovremenog rada negoli u toku 1960. godine. Navedeni podaci odnose se na utrošeno vrijeme.

Ova godina predstavlja prekretnicu u poslovanju Instituta, jer novi način financiranja nameće potrebu štedljivijeg trošenja novčanih sredstava, a to se je donekle odrazilo i na politiku naručivanja radova u Tehničkom sektoru. Interesantno je da se opterećenje sektora kod toga nije smanjilo i da su zahtjevani rokovi za izvršenje radova u Tehničkom sektoru postali znatno kraći, jer realizacija zadataka u Naučno-istraživačkom sektoru vrlo često ovisi o blagovremenoj izradi odgovarajućih tehničkih pomagala u Tehničkom sektoru.

Valja naglasiti, da uloga Službe održavanja postaje sve istaknutija, jer su na postrojenju općeg tehničkog pogona ^{pored} stalnog nadzora potrebne i sve češće intervencije radi otklanjanja nedostataka, do kojih povremeno dolazi uslijed dugotrajnog pogona.

Pojedina tehnička ostvarenja, postignuta u Institutu, interesantna su i za naučne i druge ustanove u zemlji, pa su se ove obraćale upitima za izradu takvih uređaja (analizatori, akceleratori i sl.). Tako su uzeti u razmatranje upiti Elektrotehničkog fakulteta u Splitu, te Instituta za nuklearne nauke "Boris Kidrič" u Vinči. Međutim radi nerazvijenosti tehničke službe nije uspjelo čak niti to, da se te radove pokuša organizirati u odgovarajućim pogonima izvan Instituta, čemu bi po našem mišljenju trebalo svakako težiti. Inače je bilo manjih poslovnih kontakata s raznim institutima iz Zagreba.

O cjelokupnoj problematici tehničke službe u Institutu bilo je diskutirano na 1.sjednici Savjeta Instituta, održanoj 21.rujna 1961., kada su u načelu usvojene mjere predložene za otklanjanje utvrđenih nedostataka tehničke službe. Tim mjerama predviđeno je postepeno kompletiranje Tehničkog sektora, tako da u dogledno vrijeme bude u stanju odgovoriti složenom zadatku koji se pred njega postavlja.

I z v j e š t a j p o z a d a c i m a :

1. Primljeni zadaci

a) u toku 1961. godine	1.181 radni zadatak
b) preostali iz ranijih godina	<u>221 radni zadatak</u>
U k u p n o	1.402 radna zadatka

Od toga je obradljivo u konstrukcionom uredu
završeno
preostaje

99 radnih zadataka
<u>76 radnih zadataka</u>
23 radna zadatka

2. Utrošak radnog vremena na završene radne zadatke i potrebno radno vrijeme za izvršenje zaostataka:

N a r u č i l a c	Radionice sati	Konstruktioni ured sati	Preostaje sati
Oblast fizike	29.400	3.950	4.000
Oblast kemije	18.000	2.867	1.700
Oblast biologije i biologije	5.900	282	200
Odjel elektronike	3.200	188	400
Služba zaštite od zračenja	1.000	54	200
Služba dokumentacije	300		1.500
Upravni sektor	7.800	2.454	8.500
Tehnički sektor	5.000	64	2.000
U k u p n o :	70.600	9.859	18.500

Brojno stanje sektora povećalo se je od 68 na 71.

Čak i ovako kratka analiza podataka pokazuje, da se ni pored toga što je ciklotron u užem smislu riječi završen, opterećenje Tehničkog sektora ne smanjuje, već se može očekivati i dalje povećanje opterećenja.

III UPRAVNI SEKTOR

Upravni sektor sa svojih 5 organizacionih jedinica (Opće odjeljenje, Kadrovsko odjeljenje, Uvozno odjeljenje i Odjeljenje za računovodstvo) obavljao je cjelokupno administrativno, materijalno i financijsko poslovanje Instituta. Administracija je u protekloj godini zaprimila i riješila ukupno 9.307 spisa.

Na dan 31.XII 1961. u Institutu je radilo

	<u>Službenika:</u>	<u>Radnika:</u>	<u>Tehn.osoblja:</u>	<u>Svega:</u>
A) Stalni	339 294	113 114	97 89	497 549
B) Honorarni	41 42	-	3 3	45 44
Ukupno:	380 336	113 114	100 92	542 543

U odnosu na 1960. godinu u Institutu se brojno stanje povećalo za 54 osoba. Od toga je u toku 1961. godine u Institut pridržalo 35 stalnih službenika i 25 radnika. Broj honorarnih službenika smanjio se za 3, a broj tehničkog osoblja smanjio se za 1.

Gledom na razvrstavanje po strukama sastav osoblja bio je ovakav:

A) Stalni službenici:

- 229 službenika prosvjetno-naučne službe
- 12 upravnih i stručnih službenika
- 19 kancelarijskih službenika
- 21 financijski službenik
- 1 gradjevinski inženjer
- 2 gradjevinska tehničara
- 1 strojarski inženjer
- 9 konstruktora i tehničara
- 294 stalnih službenika

B) Honorarni službenici:

- 39 službenika prosvjetno-naučne službe
- 1 upravni službenik
- 1 financijski službenik
- 1 inženjer hortikulture
- 42 honorarna službenika

C) Stalni radnici:

- 49 u odjelima Naučno-istraživačkog sektora
- 65 u Radionicama
- 114 stalnih radnika

D) Tehničko osoblje:

89 stalno tehničko osoblje

3 honorarno tehničko osoblje

92 tehničko osoblje

Sastav osoblja Instituta "Rudjer Bošković" prema stručnoj spremi izgledao je ovako:

A) Službenici:	Stalni:	Honorarni:	Svega:
S fakultetskom spremom	161	40	201
S višom stručnom spremom	2	-	2
S potpunom srednjom stručnom spremom	112	2	114
S nižom stručnom spremom	19	-	19
Svega službenika:	294	42	336
B) Radnici:			
Visokokvalificirani radnici	39		39
Kvalificirani radnici	36		36
Polukvalificirani radnici	39		39
Nekvalificirani radnici	-		-
Svega radnika:	114		114
C) Tehničko osoblje:	89	3	92
Ukupno:	497	45	542

ili izraženo u procentima:

<u>Stalni službenici i radnici Instituta: Zajedno sa honorarnim službenici</u>					
S fakultetskom spremom	161	32,3 %	201	37 %	
S višom stručnom spremom	2	0,4 %	2	0,4 %	
S potpunom srednjom spremom	112	22,5 %	114	21 %	
S nižom stručnom spremom	19	3,8 %	19	3,5 %	
Visokokvalificirani radnici	39	7,9 %	39	7,2 %	
Kvalificirani radnici	36	7,2 %	36	6,7 %	
Polukvalificirani radnici	39	7,9 %	39	7,2 %	
Nekvalificirani radnici	-	-	-	-	
Tehničko osoblje	89	18 %	92	17 %	
Ukupno:	497	100 %	542	100 %	

Po sektorima i organizacionim jedinicama Instituta na dan 31.XII 1961. bilo je osoblje ovako raspoređeno:

	Stalni	Službenici:		Radnici:	
		Honorarni	Svega		
<u>I NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI SEKTOR</u>					
Oblast Fizike	61	18	79	10	
Odjel elektronike	22	1	23	4	
Oblast Kemije	55	10	65	7	
Oblast Biologije i biokemije	72	8	80	21	
Služba dokumentacije	11	-	11	2	
Ukupno:	221	37	258	44	
<u>II TEHNIČKI SEKTOR</u>					
Tehnički sektor	2	-	2	1	
Konstruktioni ured	5	-	5	3	
Priprema rada	3	-	3	5	
Precizna radionica	-	-	-	3	
Elektro-radionica	-	-	-	2	
Strojna obrada	-	-	-	14	
Kompresor	-	-	-	2	
Bravarska radionica	-	-	-	11	
Elektrovarionica	-	-	-	1	
Staklopuhačka radionica	-	-	-	4	
Stolarska radionica	-	-	-	3	
Lakirnica	-	-	-	1	
Služba održavanja	1	-	1	15	
Ukupno:	11	-	11	65	
<u>III UPRAVNI SEKTOR</u>					
		Službenici:		Radnici:	Tehn.osoblje:
	Stalni	Honorarni	Svega:		
Uprava	3	1	4	-	-
Opće odjeljenje	10	1	11	-	-
Kadrovsko odjeljenje	4	-	4	-	-
Gradjevinsko odjeljenje	3	1	4	-	-
Nabavno odjeljenje	11	-	11	-	-
Uvozno odjeljenje	5	-	5	-	-
Odjeljenje za računo- vodstvo	21	1	22	-	-
Pomoćno tehničko osoblje	-	-	-	-	92
Ukupno:	56	3	59	-	92

Službenici: Radnici: Tehn.osoblje:
 Stalni: Honorarni: Svega:

<u>IV SLUŽBA ZAŠTITE</u>					
<u>OD ZRAČENJA</u>	6	2	8	5	-

R E K A P I T U L A C I J A

I NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI SEKTOR	221	37	258	44	-
II TEHNIČKI SEKTOR	11	-	11	65	-
III UPRAVNI SEKTOR	56	3	59	-	92
IV. SLUŽBA ZAŠTITE OD ZRAČENJA	6	2	8	5	-
UKUPNO:	294	42	336	114	92

I NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI SEKTOR	302	
II TEHNIČKI SEKTOR	76	
III UPRAVNI SEKTOR	151	
IV SLUŽBA ZAŠTITE OD ZRAČENJA	<u>13</u>	
SVEUKUPNO:	542	osobe

PREGLED KRETANJA KADROVA INSTITUTA "RUDJER BOŠKOVIĆ"

U GODINAMA 1953 DO 1960./1.

I SLUŽBENICI NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG SEKTORA
SA SLUŽBOM ZAŠTITE OD ZRAČENJA I TEHNIČKOG SEKTORA

Kvalifikacija	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
Naučni savjetnici									1
Viši naučni suradnici									1
Naučni suradnici				1	1	4	4	9	15
Viši stručni suradnici							4	4	7
Stručni suradnici	3	4	5	8	11	7	3	2	2
Asistenti	11	26	43	57	86	81	106	112	120
Rendgen-tehničari								1	1
Tehnički suradnici-laboranti	2	12	31	43	60	58	70	66	71
Pomoćni laboranti (nepotpuna srednja škola)		1	1	3	3	3	2	1	1
Bibliotekari	2	2	2	2	4	4	5	4	4
Inžinjerničari						1	1	1	1
Prevodnici							1	1	4
Službenici Tehničkog sektora								10	11
Honorarni sa skraćenim radnim vremenom	21	28	52	59	60	41	35	42	39
U K U P N O :	39	73	134	173	225	199	231	253	277

II RADNICI U ODJELIMA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKOG I
TEHNIČKOG SEKTORA

Kvalifikacija	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
Visokokvalificirani	3	8	9	14	27	28	30	33	39
Kvalificirani	6	14	18	19	23	32	23	24	36
Polukvalificirani	1	1	3	2	14	15	18	32	39
Nekvalificirani			1	7	4	3	1	-	-
U K U P N O :	10	23	31	42	68	78	72	89	114

III SLUŽBENICI UPRAVNOG SEKTORA
(UKLJUČIVO TEHNIČKO OSOBLJE)

	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
sta-struka									
rava	2	2	2	1	2	2	2	2	2
sonalni	1	1	2	3	4	4	4	4	3
rovski									4
mercijalni		1	2	2	4	5	8	8	11
unovodstveni	2	4	8	10	12	12	17	18	21
ivski	1	1	1	1	1	2	2	2	2
tilografi	1	2	2	2	3	3	4	4	5
ali službenici	2	6	10	16	21	19	11	10	8
eri	1	1	1	2	3	3	3	3	4
očni službenici	1	3	4	5	9	9	10	8	9
tačice	1	6	9	17	18	21	28	28	30
alo tehn.osoblje		3	3	22	37	48	50	51	46
orarni sa skrać-									
radnim vremenom							5	6	6
U P N O :	12	30	44	81	114	128	144	144	151
PNO SVEGA:	61	126	209	296	407	405	447	486	542

OBRAZOVANJE VLASTITOG KADRA

a) U ZEMLJI

U toku 1961.god.Institut je stipendirao svega 67 studenata (toga muških 48 i ženskih 19). Imena stipendista po područjima rada vidi stranici 132 !

b) U INOSTRANSTVU

U toku 1961.god.Institut je uputio na specijalizaciju u inostranstvo svega svojih 22 suradnika, i to po zemljama:

1. SAD 9 suradnika
2. Engleska 6 suradnika
3. Italija 2 suradnika
4. Švicarska 2 suradnika
5. Francuska 1 suradnik
6. Poljska 1 suradnik
7. Kanada 1 suradnik
8. Danska 1 suradnik

Napomena: 1 suradnik boravio je na dvije specijalizacije.

3 suradnika koristilo je specijalizaciju u inostranstvu na teret Instituta "Rudjer Bošković", a 19 suradnika koristilo je stipendiju MAAE odnosno stranih univerziteta i ustanova, odnosno bezdeviznu razmjenu između NR Poljske i FNR Jugoslavije.

DOKTORATI I DIPLOMIRANJA

U toku protekle godine doktoriralo je 7 suradnika Instituta "Rudjer Bošković" (imena i naslove doktorskih disertacija vidi na stranici 119!).

U toku 1961. god. diplomiralo je 12 stipendista Instituta "Rudjer Bošković". Imena i područja vidi na stranici 132!.

STRANI STIPENDISTI

U protekloj godini boravio je u Institutu "Rudjer Bošković" na radu 1 strani stipendist, i to:

PURKAYASTHA RANAJIT (Indija)
na radu u Odjelu biokemije,

SURADNJA SA USTANOVAMA U ZEMLJI

42 suradnika sa Sveučilišta u Zagrebu angažirano je u svojstvu honorarnih vanjskih suradnika Instituta.

S druge strane 33 stalna službenika Instituta "Rudjer Bošković" stalno odnosno povremeno predaju na Sveučilištu u Zagrebu.

SURADNJA SA INOSTRANSTVOM

Pregled sudjelovanja suradnika Instituta "Rudjer Bošković" na konferencijama, kongresima i simpozijima u inostranstvu, te pregled studijskih putovanja u inostranstvo suradnika Instituta "Rudjer Bošković" izgleda u odnosu na 1961.god. brojčano ovako:

Zemlja	Konferencije, kongresi simpoziji	Studijska putovanja
Austrija	4 suradnika	-
Belgija	"	1 suradnik
Danska	1 suradnik	1 suradnik
Engleska	5 suradnika	5 suradnika
Francuska	1 suradnik	7 suradnika
Grčka	"	1 suradnik
Holandija	3 suradnika	1 suradnik
Italija	1 suradnik	15 suradnika
Njemačka(zapadna)	1 suradnik	5 suradnika
Njemačka(istočna)	1 suradnik	-
Poljska	5 suradnika	-
SAD	1 suradnik	1 suradnik
Švicarska	"	7 suradnika
Švedska	1 suradnik	"

BROJČANI PREGLED UVOZNIH ZAKLJUČAKA ZA OPREMU I MATERIJAL PO ZEMLJAMA
U 1960. i 1961. GOD.

ZEMLJA	BROJ ZA- KLJUČAKA		IZNOS DOLARA		OPREMA U \$		MATERIJAL		KNJIŽNICA ZAKLJUČCI		UKUPNO \$	
	1960.	1961.	1960.	1961.	1960.		1960.	1961.	1960.	1961.	1960.	1961.
AMERIKA	94	66	49.063	22.238	28.733	15.539	20.330	6.699	16	26	6.055	2.483
AUSTRIJA	26	14	4.674	1.760	2.146	1.677	2.528	33	1	3	30	76
BELGIJA	3	2	146	170	-	-	146	170	1	-	27	-
DANSKA	2	2	930	4.552	930	4.552	-	-	4	5	110	56
ENGLESKA	141	109	46.874	21.836	20.677	5.227	26.197	16.609	26	31	2.602	2.231
FRANCUSKA	15	5	4.286	3.299	2.308	1.964	1.978	1.335	3	4	12	28
HOLANDIJA	13	10	8.756	4.432	-	812	8.756	2.821	8	11	322	33
ITALIJA	9	4	1.936	296	-	-	1.963	296	7	3	119	166
IZRAEL	-	2	-	1.087	-	-	-	1.807	-	-	-	-
KANADA	1	-	125	-	-	-	125	-	-	-	-	-
ZAP. NJEMAČKA	144	83	65.927	47.624	34.512	34.391	31.415	13.267	14	9	1.400	1.333
IST. NJEMAČKA	5	1	1.223	3	684	-	539	3	-	-	-	-
ŠVEDSKA	3	3	560	346	289	-	271	346	-	-	-	-
ŠVICARSKA	39	25	5.629	4.273	248	2.092	5.381	2.181	2	3	81	106
KONSIG. SKLAD.	8	4	1.087	864	-	-	1.087	864	-	-	-	-
UKUPNO:	503	330	191.243	112.613	90.527	66.254	100.716	46.459	82	95	10.758	6.512

PREGLED IZVRŠENJA PRIHODA I RASHODA PO FINANCIJSKOM
PLANU OD 1. I DO 31.XII 1961.

P R I H O D I	ODOBRENO	OSTVARENO
1. Prihodi od vlastite djelatnosti i drugi samostalni prihodi:		
1-1 Prihodi od naknada za usluge koje vrši ustanova	827,000.000.-	768,362.715.-
2-4 Ugovor sa SKNE za investici- ne rashode	71,000.000.-	71,000.000.-
Ugovor sa SKNE za fond zajed- ničke potrošnje	55,000.000.-	55,000.000.-
3. Višak prihoda nad rashodima po Završnom računu za 1960.god.	17,000.000.-	17,000.000.-
	<u>970,000.000.-</u>	<u>911,362.715.-</u>

R A S H O D I	ODOBRENO	UTROŠENO
OSOBNi RASHODI:		
1. Plaće i dodaci s doprinosima:		
1-1 Plaće i dodaci	340,001.000.-	321,235.995.-
Svega Osobni rashodi	340,001.000.-	321,235.995.-
MATERIJALNI RASHODI:		
2. Operativni rashodi:		
2-1 Režijski troškovi	26,200.000.-	25,735.693.-
2-2 Putni i selidbeni troškovi	17,000.000.-	13,821.886.-
2-3 Zamjena inventara	1,500.000.-	483.481.-
2-4 Troškovi održavanja gradje- vinskih objekata, opreme i inventara	30,000.000.-	24,735.492.-
2-5 Troškovi osiguranja zgrada i inventara, kamati i svi ostali operativni rashodi	19,500.000.-	18,191.953.-

FUNKCIONALNI RASHODI:

3. Troškovi proizvodnje, prometa robe i vršenja usluge:

3-1 Troškovi materijala	149,180.000.-	99,571.309.-
3-3 Usluge izvršene od drugih	10,000.000.-	3,056.253.-
3-4 Ostali rashodi proizvodnje, prometa robe i vršenja usluga	14,000.000.-	11,959.167.-

4. Ostali funkcionalni rashodi

Svega Materijalni rashodi	21,756.000.-	9,371.189.-
Doprinosi: Fond za naučna istraživanja	289,136.000.-	206,926.423.-
Amortizacija	40,000.000.-	26,728.847.-
	157,863.000.-	129,692.609.-

INVESTICIONI RASHODI:

5. Investicioni rashodi

5-1 Gradjevinski radovi	71,000.000.-	71,000.000.-
5-2 Zajednička putovanja	72,000.000.-	72,000.000.-

Svega Investicioni rashodi	143,000.000.-	143,000.000.-
Novčana sredstva banke i blagajne 31.XII 1961.	-	83,778.841.-

<u>UKUPNO RASHODI:</u>	<u>970,000.000.-</u>	<u>911,362.715.-</u>
------------------------	----------------------	----------------------

PREGLED KRETANJA SREDSTAVA INVESTICIONOG FONDA
U GODINI 1961.

PRIHODI:

Iz financijskog plana Din 71,000.000. Iz sredstava amortizacije Din 173,996.707.

RASHODI:

Gradjevinski radovi Din 72,621.513. Oprema Din 105,210.494.

Stanje na dan

31. XII 1961. Din 67,164.700.-

Ukupni prihodi: Din 244,996.707. Ukupni rashodi: Din 244,996.707.-

PREGLED KRETANJA SREDSTAVA FONDA ZA NAUČNI
RAD U GODINI 1961.

PRIHODI:

- 5% obračunato
u 1961. iz
financij-
skog plana Din 39,704.552.-

RASHODI:

Isplate u
toku godine Din 9,463.507.-

Stanje fonda
na dan 31.
XII 1961. Din 30,241.045.-

Ukupno prihodi: Din 39,704.552.- Ukupno rashodi: Din 39,704.552.-

PREGLED KRETANJA SREDSTAVA FONDA ZAJEDNIČKE
POTROŠNJE U GODINI 1961.

PRIHODI:

Iz financij-
skog plana Din 72,000.000.-

RASHODI:

Isplata u toku
godine Din 45,224.631.-
Stanje fonda
31.XII 1961. Din 26,775.369.-

Ukupno prihodi Din 72,000.000.- Ukupno rashodi Din 72,000.000.-

Napomena: Stanje sredstava Investicionog fonda, Fonda za naučni rad i Fonda zajedničke potrošnje iskazano je prije raspodjele viška prihoda nad rashodima po Završnom računu za 1961. godinu.

IV SLUŽBA ZAŠTITE OD ZRAČENJA

(šef službe: Inž. Dušan Srdoč)

Rad Službe zaštite od zračenja odvijao se tokom 1961. godine u tri osnovne djelatnosti:

1. Rutinska kontrola osoblja koje je izvrgnuto djelovanju ionizirajućeg zračenja, kontrola izvora zračenja te pregled radnih mjesta i prostorija.
2. Istraživački radovi na području detekcije zračenja.
3. Razvoj i izrada prototipova instrumentacije za mjerenje zračenja (dozimetri).

Svi spomenuti radovi nastaviti će se u 1962. godini u proširenom obliku.

Prilikom izvršavanja navedenih radova osnovne teškoće proizlazile su iz pomanjkanja stručnog osoblja s visokom spremom (asistenta), kao i skučenosti radnih prostorija.

Svi preuzeti ugovorni zadaci izvršeni su u potpunosti kako slijedi iz ovog pregleda:

1. Rutinska kontrola osoblja, koja se ulazi u okvir režije Instituta, obuhvaća 90 suradnika Instituta. Kontrola se sastoji od liječničkih pregleda i vodjenja kartoteke primljenih doza od strane pojedinaca, i to od gama- i od neutronske zračenja. Služba zaštite od zračenja nadalje obuhvaća kontrolu izvora zračenja i radnih mjesta te daje pravilnike i upute za rad s radioaktivnim materijalima.
2. Ugovorom 109/1 obuhvaćeni su ovi zadaci:
 - a) izrada prototipa džepnog dozimetra za područje od 0-200 mr i odgovarajuće tehničke dokumentacije.
 - b) Razrada metode dozimetrije brzih neutrona.
 - c) Razvoj uređaja za mjerenje ukupnog aktiviteta u atmosferi i padavinama.

Džepni dozimetar razvijen je tokom 1960. i prve polovice 1961. god. te je predana tehnička dokumentacija i 3 komada prototipa. Tokom 1961. godine vršeni su eksperimenti s baždarenjem

neutronske filmove sa Cockroft-Walton akceleratorom od 200 KeV-a pomoću d-d i d-t reakcije. Dobiveni rezultati prikazani su u elaboratu pod naslovom "Dozimetrija brzih neutrona pomoću neutronske filmove".

Razvijeni su ovi dijelovi uređaja za mjerenje aktivnosti atmosfera i padavina i postavljeni u pogon:

- Elektronički uređaj za registraciju zračenja koji se sastoji od jedinice za napajanje, brojila, rate-metra s pisačem i izvorom visokog napona.
- Oklopljeno kućište sa sklopom antikoincidentnih brojača i specijalnim brojačem za niske aktivnosti (low background counter). Obje vrste brojača tj. antikoincidentni i low background counter razvijene su za tu svrhu u laboratoriju Službe zaštite od zračenja.
- Pri završetku je izrada 10-kV ispravljača za elektrostatski precipitator.

3. Izvršen je zadatak predviđen ugovorom broj 22/1 sa JNA, te su već preuzeti prototipovi uređaja i tehnička dokumentacija.

U Zagrebu, 31.XII 1961.

DIREKTOR :

Prof.dr inž.Tomo Bosanac,v.r.